

República del
Ecuador

MANUAL DEL CULTIVO ECOLÓGICO DE LA NARANJILLA



Estación Experimental Santa Catalina
Quito - Ecuador 2010
Manual Técnico No. 77

Autores:
Jorge Revelo M.
Pablo Viteri D.
Wilson Vásquez C.
Franklin Valverde
Juan León F.
Patricio Gallegos



La misión

Generar y proporcionar innovaciones tecnológicas apropiadas, productos, servicios y capacitación especializados para contribuir al desarrollo sostenible de los sectores agropecuario, agroforestal y agroindustrial".

La visión

Hasta el 2020, INIA será la institución líder en la innovación y desarrollo tecnológico agropecuario sustentable, que satisface con productos especializados y alta calidad las demandas efectivas de los sectores agropecuario, agroforestal y agroindustrial, con alto prestigio nacional e internacional que forma y cuenta con personal de alta calidad profesional y humana, comprometidos con el desarrollo científico y socioeconómico del país.

MANUAL DEL CULTIVO ECOLÓGICO DE LA NARANJILLA

AUTORES

Jorge Revelo

I. A. M. Sc. Fitopatología

Pablo Viteri

I. A. Fruticultura. Egdo. M. Sc.
Protección de cultivos

Wilson Vásquez

I. A. M. Sc., PhD Fisiología

Franklin Valverde

I. A. Sc. Edafología

Jua León

I. A. Sc. Proyectos

Patricio Gallegos

I. A. Sc. Entomología

Como citar esta publicación

Revelo, J.; Viteri, P.; Vásquez, W.; Valverde, F.; León, J.; Gallegos, P. 2010. Manual del Cultivo Ecológico de la Naranja. Manual Técnico No. 77. INIAP. Quito-Ecuador. 120 p.

Primera edición
1000 ejemplares

INIAP
QUITO - ECUADOR
2010

MANUAL DEL CULTIVO ECOLÓGICO DE LA NARANJILLA

Comité de Publicaciones

Iván Reinso, Marcelo Racines, Esteba Falconí

Edición, Diseño y Diagramación

Jorge Revelo y Pablo Viteri

Ilustraciones

Jorge Revelo

Fotografías

*Jorge Revelo, Pablo Viteri, Franklin Valverde, Félix Bastidas,
Pablo Gómez y José Fiallos*

PRIMERA EDICIÓN

Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP)

Estación Experimental Santa Catalina

Panamericana Sur Km 1

Casilla: 17-01- 340

Telefax: 3076002, 30006660

E-mail: inap@iniap-ecuador.gov.ec

www.iniap.gov.ec

Quito - Ecuador

2010



CONTRIBUIDORES

Los autores dejan constancia de agradecimiento a los técnicos que contribuyeron en la generación de la información y revisión de los diferentes capítulos de esta publicación, de acuerdo al siguiente detalle.

CAPÍTULO 1: ECOLOGÍA Y EL CULTIVO DE LA NARANJILLA

Franklin Valverde, Pablo Viteri, Jorge Revelo.

CAPÍTULO 2: CARACTERIZACIÓN DE PRODUCTORES, ZONAS DE PRODUCCIÓN Y SISTEMAS DE CULTIVO DE LA NARANJILLA

Jorge Revelo, José Unda, José Fialos, Roberto Andra.

CAPÍTULO 3: CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA PLANTA/ARIEDADES CULTIVADAS Y PROMISORAS DE NARANJILLA

Pablo Viteri, Jan León, Jorge Revelo, Wilson Vásquez, Paúl Gómez.

CAPÍTULO 4: PROPAGACIÓN Y ESTABLECIMIENTO DEL CULTIVO DE NARANJILLA

Pablo Viteri, Jan León, Wilson Vásquez, Jorge Revelo, Manuel Posso, Milton Hinojosa.

CAPÍTULO 5: NUTRICIÓN, ABONAMIENTO Y FERTILIZACIÓN DE LA NARANJILLA

Franklin Valverde, Félix Bastidas, Jamil Cartagena.

CAPÍTULO 6: LABORES CULTURALES: CONTROL DE MALEZAS, PODA Y TUTORADO

Pablo Viteri, Jan León, Wilson Vásquez, Manuel Posso, Milton Hinojosa.

CAPÍTULO 7: ENFERMEDADES, NEMATODOS E INSECTOS PLAGA DE LA NARANJILLA Y SU CONTROL

Jorge Revelo, Patricio Gallegos, José Ochoa, Pablo Viteri.

CAPÍTULO 8: COSECHA, PÓS-COSECHA, INDUSTRIALIZACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN

Beatriz Brito, Grisela López, Pablo Viteri, Juan León, Jorge Revelo.

CONTENIDO

Agradecimiento	7
Presentación	8
Introducción	10
Capítulo 1	
ECOLOGÍA DEL CULTIVO DE LA NARANJILLA	11
Origen y distribución	12
Características ecológicas	13
Factores ambientales y edáficos	13
Clima	13
Suelos	14
Capítulo 2	
CARACTERIZACIÓN DE PRODUCTORES, ZONAS DE PRODUCCIÓN Y SISTEMAS DE CULTIVO DE LA NARANJILLA	15
Características socioeconómicas de los productores de naranjilla de la Amazonía ecuatoriana..	16
Zonas de producción	17
Sistemas de producción	19
Sistema tradicional o pionero.....	19
Sistema tecnificado.....	20
Capítulo 3	
CARACTERÍSTICAS GENEALES DE LA PLANTA, VARIETADES CULTIVADAS Y PROMISORIAS DE NARANJILLA	23
Clasificación taxonómica	24
Descripción botánica	24
Raíz	24
Tallo	25
Hojas	25
Flores	26
Frutos	26
Semilla y cromosomas	27
Varietades comerciales.....	27
Híbridos comerciales	29
Especies silvestres relacionadas con naranjilla	31
Clones mejorados promisorio.....	32
Rendimiento	36
Características fisiológicas, físicas y químicas del fruto.....	38
Capítulo 4	
PROPAGACIÓN Y ESTABLECIMIENTO DEL CULTIVO DE NARANJILLA	41
Propagación del cultivo	42
Propagación sexual o por semilla	42
Propagación asexual o por esquejes	44
Propagación por injertos	45
Descripción del portainjerto <i>Clanum hirtum</i> Val.....	45
Descripción del portainjerto <i>Clanum arboreum</i>	46
Resultados de campo de los injertos naranjilla de jugo en los portainjertos	46
Procedimiento para la injertación	48



Establecimiento del cultivo	49
Selección del terreno	49
Preparación del terreno par la plantación	49
Distancia de plantación	50
Hoyado y fertilización	51
Plantación	51

Capítulo 5

NUTRICIÓN, ABONAMIENTO Y FERTILIZACIÓN DE LA NARANJILLA.....	53
Generalidades	54
Características del suelo	55
Textura y estructura del suelo	55
Materia orgánica	55
Producción de compost	56
pH	57
Nutrición	57
Fertilización	58
Toma de muestras de suelo para su análisis	58
Fertilización en el primer año	59
Época y forma de fertilización	60
Análisis foliar	60
Fertilización en el segundo año	61
Forma de aplicación de los fertilizantes	62
Síntomas visuales de deficiencias para macronutrientes	62
Nitrógeno (N)	62
Fósforo (P)	62
Potasio (K)	62
Calcio (Ca)	62
Magnesio (Mg)	63
Azufre (S)	63

Capítulo 6

LABORES CULTURALES: CONTROL DE MALEZAS, APORQUE, PODA Y TUTORADO.....	65
Control de malezas	66
Aporque	67
Podas	68
Podas de formación	68
Podas de saneamiento y mantenimiento	68
Podas de renovación	69
Tutorado	70
Tutorado individual	71
Tutorado con alambre tipo pérgola	72
Tutorado de ramas individuales	72

Capítulo 7

ENFERMEDADES, NEMATODOS E INSECTOS PLAGA DE LA NARANJILLA Y SU CONTROL.....	73
Generalidades	74
Enfermedades	74
Reconocimiento	74
Enfermedades causadas por nematodos	74
Mudro de la raíz	74
Enfermedades causadas por hongos	75
Tizón tardío, lanchar, lanchar negra o cogollera	75
Antracnosis del fruto, ojo de pollo	77

Marchitez vascular de la planta, isariosis o mal seco	77
Esclerotiniosis, pudrición húmeda o pudrición algodonosa	78
Mancha clorótica de la hoja	79
Enfermedades causadas por bacterias	30
Marchitez bacterial, marchitamiento o dormidera	30
Pudrición bacteriana	31
Enfermedades causadas por virus	31
Virus del Mosaico rugoso	31
Virus del amarillamiento	32
Enfermedades de almacigo	32
Mal del semillero, mal del tallo, mal del almacigo, damping off	32
Enfermedades de poscosecha	33
Pudrición amarga	33
Pudrición blanda	33
Insectos plaga	33
Gusano perforador del fruto	33
Barrenador del tallo y ramas, esrabajo de antenas largas	35
Perforador del cuello o barrenador del tallo	36
Pulgones o áfidos de las hojas	36
Escarabajo o picudo de flores y fitos	37
Escarabajo del follaje	37
Manejo integrado de enfermedades, nematodos e insectos plaga de la naranjilla	38
Época de observación	38
Factores predisponentes	39
Medidas preventivas antes del cultivo	30
Medidas preventivas durante el cultivo	31
Medidas preventivas después del cultivo	31
Medidas de control químico	32
Control de nematodos	32
Control de tizón tardío	32
Control de antracnosis del fruto	33
Control de moho blanco y fusaricis	33
Control de la marchitez bacterial, dormidera y pudrición bacteriana	33
Control de la pudrición amarga y blanda del fruto	33
Control de virus	34
Control del gusano del fruto	34
Control de <i>Faustinus apicalis</i> y <i>Aldion sp.</i>	34
Control de pulgones o áfidos	34
Control de escarabajos o picudos de flores	34
Capítulo 8	
COSECHA, POSCOSECHA, INDUSTRIALIZACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN	95
Cosecha	96
Poscosecha	97
Industrialización	98
Comercialización	99
Costos de producción	101
Bibliografía	102
Anexos	109



AGRADECIMIENTO

Los autores agradecen a todos los agricultores y profesionales que han ayudado con su misiva, ideas y trabajo para el mejoramiento del cultivo de naranjilla en Ecuador.

Un especial agradecimiento a los investigadores de los Programas y Departamentos del Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), extensionistas del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca (MAGAP) y a los investigadores de Universidades e instituciones particulares que, al contar con sus publicaciones, permitieron compartir sus investigaciones y experiencias acumuladas, a través de aproximadamente 40 años de trabajo, en el cultivo de este exquisito frutal. Información que sirvió de sustento para la redacción de este manual con visión ecológica.

Un reconocimiento a los doctores Charles Heiser (Universidad de Indiana-EEUU) y Jorge Soria, pioneros en el mejoramiento genético de la naranjilla.

Al Gobierno Nacional, a través de la Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología (SENACYT), y al FONTAGRO por el apoyo proyectos de investigación en naranjilla y facilitar el financiamiento de esta publicación.

Al Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), en la persona del Dr. Julio C. Delgado, Director General del Instituto, por su apoyo a la realización del presente documento.

Al Dr. Jaime Tola, Director de Investigaciones, y a los miembros del Comité de Publicaciones, por sus acertadas recomendaciones.

Los Autores

PRESENTACIÓN

La producción agropecuaria siempre será un renglón importante de la economía en el mundo, por la generación de materias primas y alimentos de los cuales depende la humanidad.

La naranjilla (*Solanum quitoense* Lam.), desde la época de la colonia, ha sido de vital importancia para la subsistencia de los colonizadores de la región amazónica del Ecuador. En la actualidad, en esta región y en las estribaciones de la cordillera occidental se cultivan alrededor de 5025 hectáreas.

Las condiciones actuales del manejo de la naranjilla, han contribuido a poner en riesgo el bienestar económico, ambiental y la salud de los productores y consumidores. Causa problemas de deforestación y erosión del suelo debido a la destrucción del bosque para establecer su cultivo; además la contaminación ambiental y deterioro de la salud por el uso inadecuado y exagerado de pesticidas para el control de las plagas que afectan el rendimiento y calidad de la fruta.

En 1982, el Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) organiza la Primera Conferencia Internacional de Naranjilla que permitió analizar la problemática del cultivo y establecer líneas de investigación. En esta reunión se estableció la necesidad de generar variedades de naranjilla resistente a problemas bióticos y abióticos. Desde entonces, el Dr. Charles Heiser de la Universidad de Indiana, realizó cruzamientos interespecíficos de naranjilla con el fin de generar materiales resistentes a plagas y enfermedades, como fue el caso del híbrido INIAP-Palora en Ecuador.

En 1990, se iniciaron una serie de estudios, entre ellos, la recopilación de información y análisis de la tecnología disponible. Se efectuó un diagnóstico participativo con los agricultores para determinar los principales factores que afectan la producción y productividad de la naranjilla en la región Amazónica del Ecuador. Desde aquel entonces se han venido realizando estudios para la generación de nuevas variedades, identificación y selección de portainjertos, estudios de nutrición y fertilización, manejo integrado de plagas y enfermedades, manejo poscosecha y valor agregado, que han permitido generar información importante para el manejo sustentable del cultivo de naranjilla.

Para el INIAP, es muy grato poner al servicio de los profesionales, técnicos, estudiantes y agricultores el **"Manual del cultivo ecológico de la naranjilla"**, que contribuirá al desarrollo de este valioso e importante cultivo amazónico.



El **Capítulo 1** presenta información sobre las características de la zona ecológica, donde se desarrolla el cultivo. El **Capítulo 2** presenta información general sobre las características socioeconómicas de los productores y describe las zonas y los sistemas de producción de la naranjilla. El **Capítulo 3** contiene la descripción botánica de la naranjilla, las características de las variedades comunes tradicionales comerciales, las características de los híbridos comerciales y de la nueva variedad de jugo mejorada INIAP-Quitoense 2009. También detalla las especies silvestres relacionadas con la naranjilla para trabajos de mejoramiento, e información sobre materiales mejorados propios de naranjilla.

El **Capítulo 4** presenta las formas de propagación (por semilla, estacas e injertos) y el establecimiento del cultivo de naranjilla (selección y preparación del terreno, distancia de trasplante, hoyado y plantación). El **Capítulo 5** incluye las características de los suelos, nutrición, abonamiento y fertilización de la naranjilla. También, las características de síntomas visuales, de deficiencias de macro nutrientes. El **Capítulo 6** abarca las labores culturales (control de malezas, riego, poda y tutorado).

El **Capítulo 7** describe las principales enfermedades, nematodos e insectos plaga, la época de observación y su manejo integrado (medidas preventivas y de control). El **Capítulo 8** contempla aspectos sobre la cosecha, poscosecha, industrialización y comercialización.

Además, en el documento se incluye los costos de producción.

Al final del manual consta la bibliografía consultada, documentos disponibles, la mayoría, en la biblioteca de la Estación Experimental Santa Catalina del INIAP.

En Anexos se encuentra información sobre fuentes de nutrientes (fertilizantes), la eficiencia de utilización de los fertilizantes un ejemplo para el cálculo de la recomendación de fertilización del cultivo y un listado de productos para control de enfermedades, nematodos e insectos plaga.

Estamos conscientes que esta primera edición puede ser complementada y nos responsabilizamos de posibles errores y de la falta de información omitida involuntariamente.

Estamos seguros, que la tecnología contenida en este manual, impulsará el desarrollo ecológico de la naranjilla y que protegerá el bosque primario, el ambiente y la salud de los productores y consumidores.

Wilson Vásquez C, PhD

Líder Programa Nacional de Fruticultura del INIAP

INTRODUCCIÓN

El *Manual del Cultivo Ecológico de la Naranja*, presenta los conocimientos actuales en los diversos aspectos técnicos de mejoramiento genético y manejo del cultivo. Es el producto de ocho años de constante trabajo de forma interdisciplinaria entre los diferentes departamentos de la Estación Experimental Santa Catalina y con enfoque de cadenas productivas con la participación de los actores como son los productores, agroindustriales, comerciantes y consumidores entre otros. El manual está encaminado al manejo sustentable del ecosistema donde se desarrolla la naranja mediante el respeto y conservación del ambiente de las áreas de producción, cuidado y preservación de la salud de productores y consumidores, empleo de prácticas que se coadyuvan e integran, de tal forma que, el agricultor tenga rendimientos e ingresos encaminados a mejorar el nivel de vida de manera sostenible. Para ello, se destaca el uso de la variabilidad y resistencia genética; la plantación de suelos cultivados provenientes de potreros para evitar la tala de los bosques; el empleo del Manejo Integrado de Plagas (MI), a fin de evitar la contaminación ambiental y el deterioro de la salud humana.

La totalidad de la información contenida en este documento, proviene de estudios realizados en la Amazonía y estribaciones occidentales de la Cordillera de los Andes en Ecuador.

Los Autores



1

Ecología del cultivo de la Naranjilla



ORIGEN Y DISTRIBUCIÓN

En un principio, el origen de esta solanácea fue designado al valle del Pastaza, sin embargo, evidencias posteriores de su existencia en otras latitudes, la describen como una planta originaria de los bosques de la región subtropical húmeda, en las faldas hacia el Oriente y aún al Occidente de la cordillera de los Andes en Ecuador, Colombia y Perú.

Esta fruta fue domesticada por los españoles cuando llegaron a América. En tiempo de la colonia fue descrita por varios cronistas como naranjillo, naranjita de Quito, en referencia a la Real Audiencia de Quito, de donde se desprende el nombre de *quitoense* dado por Lamarck a esta especie. También en esa época se describió otra variante de la especie, la variedad *septentrionalis*, que presenta espinas en sus tallos y hojas, originaria del sureste de Colombia.



Foto 1. Naranjilla de Quito (*Solanum quitoense*)



Foto 2. Naranjilla, fruta exótica andina

Posteriormente, las variedades de *Solanum quitoense* (var. *quitoense septentrionalis*) se distribuyeron a lo largo de América desde Chile hasta Estados Unidos, principalmente en universidades y centros de investigación para estudiar su comportamiento y el potencial como cultivo. En EE.UU., la Universidad de Indiana, inicialmente ha generado híbridos comerciales.

En la actualidad este fruto se cultiva de manera comercial en Ecuador y Colombia, mientras que en Perú, Panamá, Costa Rica y Honduras se lo hace a pequeña escala.

En Ecuador se cultiva en la región amazónica, principalmente en las provincias de Napo, Pastaza y Morona Santiago; en menor escala se cultiva en Cumbús, Zamora Chunchipe y Orellana. También se encuentra huertos de este fruto en el cantón de los años de la provincia de Tungurahua, en la zona nor-occidental de las provincias de Pichincha, Imbabura, Carchi y Santo Domingo de los Tsáchilas, en condiciones ambientales y de suelos diversos (ver figura 1).

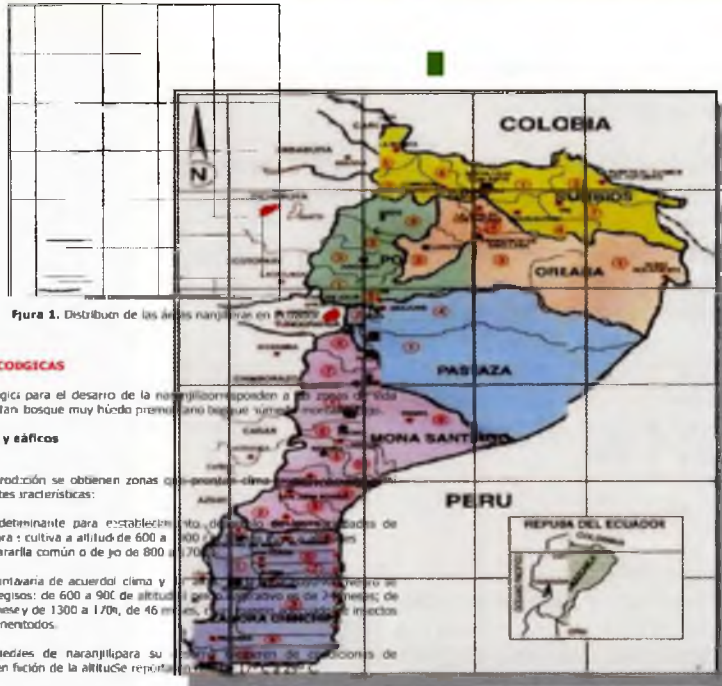


Figura 1. Distribución de las áreas naranjilleras en el Perú.

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Las características ecológicas para el desarrollo de la naranjilla corresponden a una zona de vida bosque húmedo premontano, bosque muy húmedo premontano y bosque húmedo premontano.

Factores ambientales y edáficos

Clima

Su mejor desarrollo y producción se obtienen en zonas que presenten clima húmedo, con las siguientes características:

Altitud: es un factor determinante para el establecimiento de la naranjilla. La variedad Palora se cultiva a altitud de 600 a 800 m. y la naranjilla común o de joco de 800 a 1700 m.

El ciclo de vida de la planta varía de acuerdo al clima y se reportan los siguientes registros: de 600 a 900 m de altitud el ciclo es de 12 meses; de 1300 a 1700 m, de 14 a 16 meses; y de 1700 m de altitud, de 18 a 24 meses.

Temperatura: las variedades de naranjilla para su cultivo se reportan en condiciones de temperatura que están en función de la altitud.

Precipitación: por la condición de estas zonas de ser húmedas, se registran precipitaciones de 1500 a 4400 mm/año, siendo la precipitación óptima para el cultivo 2500 mm/año. Los meses de mayor precipitación son mayo, abril, mayo y junio y los de menor precipitación octubre, noviembre y diciembre.

Humedad relativa: la naranja se desarrolla bien en zonas con humedad relativa de 78 a 92%, muy cercano al índice de saturación.

Radiación (uz): la variedad común y los híbridos Puyo e INIA Palora se desarrollan bien a plena exposición solar, sin necesidad de adicional sombra de los árboles.

Vientos: debido al gran tamaño de las hojas y las ramas quebrizas, la planta de naranjilla no resiste lugares ventosos, por lo que es conveniente seleccionar zonas libres de vientos fuertes o protegidas con la vegetación natural de la zona.

Como un ejemplo, en la zona del Puyo la naranja se desarrolla bajo las siguientes condiciones de clima: temperatura promedio 22,6° C; heliofanía 2,6 horas luz/día; precipitación 4382 mm en un promedio de 80 días de lluvia al año; humedad relativa 86% y nubosidad 7,8 (datos promedio de 14 años).

Suelo:

En la región amazónica se encuentran suelos de varias condiciones andinos de transición laterítica hidrolítica, el latosol hidrolítico y el latosol amarillo rojizo. Los primeros se localizan desde los 3000 hasta los 100 m de altitud y corresponden a la zona nublada de bosque higrófito. Lluvia copiosamente durante todo el año llegando a 3000 mm, presentan pH ácido a neutro, pendientes escarpadas o pocas pendientes suaves. Su valor agrícola se encuentra en los lugares no muy escarpados.

Los suelos latosol hidrolítico se localizan entre 100 y 2000 m de altitud de la vertiente oriental, con climas tropicales y subtropicales húmedos. La parte baja presenta grandes áreas de topografía suave y suelos rojos con horizonte lúvico sujetos a erosión. Para la producción agrícola es necesario añadirles sal y abonos.

Los suelos latosol amarillo rojizo, están situados por debajo de los 1000 m de altitud y son pobres en materia orgánica. El relieve es ondulado con drenaje normal pH ácido de 5,0 a 5,6.

pH: la naranjilla requiere un pH entre 5,3 y 6,0.

Textura: la naranjilla se desarrolla bien en suelos de textura fina, franco arcillosa o franco arenosa, profundos (mayor a 60 cm), con buen contenido de materia orgánica y con buen drenaje porque no soporta encharcamientos.

Pendiente: son aconsejables los suelos de ligeramente inclinados a inclinados (no mayor a 40%), ya que en suelos planos, las altas precipitaciones hacen que estos se inundan y provocan la asfixia radicular, pudriciones y muerte de las plantas.



2

Caracterización de Productores, Zonas de Producción y Sistemas de Cultivo de la Naranjilla



CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS DE LOS PRODUCTORES DE NARANJILLA DE LA AMAZONÍA ECUATORIANA

En un estudio realizado por INIAP en el 2003 sobre los factores socioeconómicos en la producción y productividad de la naranjilla en la región amazónica del Ecuador se determinó lo siguiente:

El 86% de productores son propietarios de la tierra y el 14% son arrendatarios y aparceros. Las familias de los productores de naranjilla, tienen un promedio de 5 miembros y está conformada por el jefe, la esposa y tres hijos. La edad promedio del agricultor es de 43 años, con un incremento de los jefes de familia más jóvenes. Con excepción de Morona Saraguro, en que la mayoría de la población es femenina (59%), en el resto de provincias tienen una población equilibrada. El 74% de productores tienen un nivel de educación primaria, seguido por el nivel secundaria (16,1%), superior (4,4%) y un 3,2% de analfabetismo. El 100% de hijos e hijas, a más de sus obligaciones como estudiantes, realizan trabajos en la finca familiar.

La superficie promedio de la finca es de 12,3 ha sin embargo, la variabilidad de la superficie de la finca es muy amplia, existiendo propiedades con superficies mínimas de 1 ha y máximas de 150 ha. El 79% de los productores no dispone del título respectivo de la propiedad, a pesar de ser los dueños de la misma. Los sistemas de producción de la región amazónica son muy diversos y disponen de componentes agrícolas y pecuario el cual es posible por el tamaño de los predios y las condiciones de la región. Por lo tanto, la economía del productor de naranjilla no está basada exclusivamente en ese cultivo sino que depende también de otros ingresos como la venta de animales y de productos de los mismos. A nivel general, el 88% de la población siembra yuca, el 68% plátano, el 66% chonta, el 58% maíz y el 10% naranjilla. Una alta proporción de productores requieren de crédito para iniciar el cultivo comercial de naranjilla, debido a los escasos recursos para inversión de la población.

La superficie promedio plantada con naranjilla en las fincas es de 1 ha, con un rango de 0,2 a 6,3 ha. La zona norte de la Amazonía, se destaca en promedios mayores de superficie sembrada de naranjilla, seguida por las zonas Centro y Sur; en las zonas Noreste y Centro se le brinda más amplitud al cultivo de naranjilla.

La principal ocupación del productor y su familia es trabajar en la finca familiar (90%). Es decir, hacen del cultivo de la naranjilla la base del sustento familiar, a pesar de los problemas de su producción. Utiliza la mano de obra familiar para las diferentes labores del cultivo, para disminuir costos de producción y porque la mano de obra para el sector agrícola es escasa, debido a que prefieren otro tipo de trabajos, salir del país y que la mayoría de la población rural se dedica a trabajar su propia finca. La mano de obra ocasional, que el productor se ve obligado a contratar, es únicamente para realizar ciertas labores del cultivo, como la preparación del suelo, donde utiliza la mayor cantidad de jornales, 2-6 y para el control de malezas de 1-5.

En orden de importancia, los principales problemas a nivel regional se destacan la falta de asistencia técnica, el precio bajo de la fruta, la incidencia de plagas y enfermedades, el alto precio de insumos y dificultades de la comercialización. A pesar de esto, los productores (78%) continuarán plantando naranjilla, debido a que no se han desarrollado otras alternativas que permitan una producción continua, que genere ingresos con cada cosecha.

En relación a las diferentes labores culturales, la fertilización explicada vía foliar, casi ningún productor efectúa fertilización al suelo. Los controles fitosanitarios son realizados con una mezcla de varios productos, el agricultor busca combatir o controlar principalmente el gusano del fruto (*Neoleucinodes elegantalis*), los nemátodos (*Meloidogyne incognita*) y la ancha (*Phytophthora* sp.). Preocupan las cantidades aplicadas y las mezclas de dos insecticidas volviendo a la mezcla tóxica. Además, es notorio que no existe gran conocimiento en la función de cada producto químico, ya que se los aplica por consejo de las casas comerciales o por recomendación de los vecinos o



En promedio, el 9% de los agricultores de la región amazónica realizan controles fitosanitarios. En cuanto a la aplicación del 2, 4-D, para engrosar la fruta, se aplica entre 15 a 20 gotas por bomba por el 84% de los productores, a pesar de que muchos de ellos corren el riesgo de las afecciones a la salud. La deshierba del cultivo es realizada por el 100% de los productores, generalmente realizan cuatro deshierbas en un plazo de 20 meses. Se ha constatado que muy pocos realizan la labor de tutorado o soporte de plantas, y que generalmente las plantas crecen sobre todo las variedades de jugo, crecen voladas sobre el suelo (Foto 3). Después de la cosecha de la fruta, el 80% de los agricultores utiliza mulas para transportar sus productos a la carretera y el 20% lo hace cargando la fruta al hombro.



Foto 3. Plantación de naranjilla típica con poco manejo agronómico

En el período (2000 – 2008), el cultivo presenta una paulatina disminución de la superficie cosechada y rendimiento variables de acuerdo a la provincia productora. A pesar de esto, la naranjilla es un cultivo prioritario desde el punto de vista económico en las diferentes provincias orientales. Es importante señalar que la expansión del cultivo continúa a costa de la tala del bosque primario, causando deforestación y generando serios problemas al ecosistema. Con la tecnología actual desarrollada para el manejo de plagas y disponibilidad de variedades con resistencia y calidad de fruta, se logrará evitar esta práctica y proteger al bosque primario.

ZONAS DE PRODUCCIÓN

En el 2012 en la región amazónica se concentraba el 93% de la producción nacional de naranjilla, principalmente en las provincias de Napo, Pastaza, Morona Santiago y Sucumbios. El 7% restante se cultivaba en las distribuciones oriental y occidental de la zona (Cuadro 1). Según los datos consignados en el Cuadro 1, se observa que el rendimiento promedio de 3,56 t/ha es bajo, debido a la incidencia de plagas y a un manejo adecuado de la fructificación, pero mayor al del año 2000 que fue 4 t/ha.

Cuadro 1. Datos de superficie cosechada, producción y rendimiento de las principales provincias productoras de naranjilla, Ecuador-2002.

provincias	superficie cosechada (ha)	Producción (tm)	Rendimiento (tm/ha)
Oriente	7488	26971	3,60
Napo	2 800	14 400	5,14
Pastaza	1 850	4 220	2,28
Morona Santiago	1 710	5 430	3,18
Sucumbios	660	1 437	2,18
Zamora Chinchipe	258	774	3,00
Orellana	210	710	3,38
Siem	580	1746	3,01
Pichincha	410	1 210	2,95
Tungurahua	58	257	4,43
Chimborazo	49	98	2,00
Cotacachi	48	140	2,92
Imbabura	15	41	2,73
Nivel Nacional	8 068	28 717	3,56

Fuente: ICA, 2003.

Por otro lado, según las estadísticas de la Dirección de Información Geográfica y Agropecuaria – MAGAP (Cuadro 2), en el 2008 se registra una reducción de 38% de la superficie cosechada y 21,3% de la producción nacional pero un rendimiento promedio de 4,5 tm/ha que corresponde a 26,4% de incremento en relación a los datos del 2003 del SIC (2003). La reducción de la superficie cosechada y de la producción, tienen como causa principal los problemas fitosanitarios que han dado lugar al abandono del cultivo en zonas tradicionales del Oriente y propiciado el incremento del área en nuevas zonas de las esbaciones orientales y occidentales de la Cordillera de los Andes. El incremento de rendimiento, se debe a la utilización de terrenos de bosque y a la incorporación de cierta tecnología para el manejo del cultivo.

Cuadro 2. Datos de superficie cosechada, producción y rendimiento de las principales provincias productoras de naranjilla, Ecuador-2008.

provincias	superficie cosechada (ha)	Producción (tm)	Rendimiento (tm/ha)
Oriente	4111	18588	4,52
Napo	1310	4780	3,65
Pastaza	1278	6412	5,02
Sucumbios	842	3380	4,01
Morona Santiago	508	3186	6,27
Zamora Chinchipe	108	445	4,12
Orellana	65	385	5,92
Siem	914	4008	4,39
Pichincha	502	2545	5,07
Imbabura	312	1083	3,47
Tungurahua	52	182	3,50
Cotacachi	48	198	4,12
Nivel Nacional	5025	22596	4,50

Fuente: MAGAP-DIRECCIÓN DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y AGROPECUARIA, 2009.

SISTEMAS DE PRODUCCIÓN

El productor de naranjilla, debido a aspectos relacionados con el comportamiento de las variedades e híbridos comerciales frente a plagas, fertilidad del suelo y precio de la fruta, emplea diferentes sistemas de producción con el fin de adaptar y adecuar el cultivo a las condiciones de la finca y obtener mayores rendimientos económicos. Así, por general, el productor considera que las variedades comunes para su crecimiento, desarrollo y producción, requieren de un hábitat natural, libre de plagas, alta fertilidad del suelo y ligera sombra, por lo que emplean suelos vírgenes de bosque primario. Por otro lado, el comportamiento de mayor rusticidad de los híbridos Puyo e INIAP Palora permiten su cultivo a plena exposición solar en suelos donde se mantenían pastizales u otros cultivos.

Partiendo de estas apreciaciones, en las provincias de la Amazonía ecuatoriana, en las parroquias Río Negro y Río Verde del cantón Baños de la provincia de Tungurahua y en la zona nor-occidental de la provincia de Chimborazo (Nanegal, Nanegto y Los Bancos) el 66% de productores utilizan el cultivo de naranjilla como un cultivo de iniciación o pionero (antes de realizar otra clase de cultivos o establecer pastizales) ocasionando deforestación, y el 44% restante cultivan los híbridos Puyo y Palora en terrenos trabajados o de bosque secundario (realce).

En base a lo mencionado y según la zona, los productores luego seleccionan el sitio, manejan uno de los siguientes sistemas de producción: sistema tradicional o pionero y sistema tecnificado.

Sistema tradicional o pionero

En este sistema se emplean terrenos de bosque virgen bien drenados, con topografía variable, de laderas moderadamente inclinadas a fuertemente inclinadas (10 – 40%), con sombra parcial de algunos árboles seleccionados que se conservan después de la tala del bosque primario, y a altitudes entre 1500 – 2000 m. La preparación del suelo consiste en raleo del bosque natural, dos a cuatro meses antes de establecer el cultivo, con finalidad de dar tiempo a que se descomponga la materia orgánica fresca. Esta actividad se realiza mediante un corte o soca de la vegetación baja, selección y tala de árboles, que y repique de ramas (Fotos 4 y).

Las características que poseen los suelos del bosque virgen son: horizonte superficial altamente rico en materia orgánica, en la cual se almacena la mayor parte de los nutrientes para el cultivo, de estructura migajosa y de gran capacidad para retener agua aprovechable y proveer de buena aireación. La humedad relativa es alta (90 – 95%). Estas características permiten un buen desarrollo de la planta que es exigente en nutrientes.

La plantación puede ser directa o mediante trasplante desde semilleros y ninguna o pocas prácticas culturales como control manual de malas hierbas, regulación de la sombra, podas de mantenimiento y algunos controles químicos preventivos.

En estas condiciones, las variedades comunes susceptibles a distintos plagas y enfermedades, logran desarrollarse aparentemente sanas con un ataque de plagas y enfermedades muy bajo. El período productivo del cultivo alcanza hasta dos años. Este sistema es preferido por los productores por los rendimientos aceptables con escasa utilización de insumos, y embargo, no permite que se establezca una segunda plantación en el mismo sitio, debido al inóculo del ataque de nematodos y *Fusarium*, y a la pérdida de nutrientes en el suelo.

Ante esta situación, el productor se ve en la necesidad de buscar nuevas áreas de cultivo, generalmente al interior de la finca, alejándose de los vías de acceso y centros de comercialización, dificultando el transporte e incrementando las pérdidas de las frutas. Este comportamiento ha provocado el desplazamiento permanente del cultivo

y el abandono de las áreas tradicionales de cultivo como: Baños, Ma, Chiriboga, Yunguilla, Méndez, Gualaquiza y Zamora entre otras. En 1989 el cultivo de la naranjilla verdadera se encontraba en áreas muy reducidas de las eribaciones de la penca del Zamora en Loja y en los alrededores del volcán Reventador en el Oriente, zonas que con el paso del tiempo sufrieron similar deforestación que las zonas anteriores, a fin de encontrar suelos fértiles y de baja prevalencia de plagas.



Foto 4. Tala del bosque primario



Foto 5. Plantación de naranjilla común

Se estima que hasta los años 80's, en las áreas adicionales de Baños, Mera, Chiriboga, Yunguilla, Méndez, Gualaquiza y Zamora en Ecuador, se cultivaban exclusivamente las variedades comunes de naranjilla, con rendimientos de 2,0 a 5,0 t/ha/año. A partir de esta década, los agricultores comienzan a sembrar también el híbrido Puyo a partir de la década de los años 90s, el híbrido INIAP-Palor tolerante al ataque de nematodos resistente a *Fusarium oxysporum*.

La atractiva rentabilidad inicial del cultivo es el principal agente de destrucción de nuevas áreas vírgenes cuya vegetación protectora no debería ser alterada, por lo cual, la tecnificación del cultivo es un desafío prioritario para proteger el bosque primario al reutilizar los suelos trabajados.

Sistema tecnificado

En este sistema, preferentemente, se utilizan suelos ya trabajados, cercanos a los caminos, cultivados por varios años con otros cultivos o pastos y, en muchas ocasiones, suelos con bosque secundario (generado) (realceen suelos que han permanecido en descanso por un periodo mayor a 5 años, práctica que favorece la recuperación de la fertilidad del suelo por la incorporación de materia orgánica del follaje de las especies forestales en niveles de hasta 5%).

Con respecto a la preparación del suelo, si se trata de terrenos provenientes de pastos, usualmente aplican herbicidas sistémicos antes de reaar el hoyado y la siembra. En el caso de bosque secundario, la preparación del terreno consiste en el corte o soca de la vegetación baja, selección y tumba de árboles, pique y repique de ramas.

En este sistema se incorporan prácticas culturales básicas como siembra de híbridos a libre exposición solar, control manual o químico de plagas, control químico de insectos plaga y enfermedades, aplicación de fertilizante y/o abono, tutorado, poda de formación, mantenimiento y renovación (foto 6). Ocasionalmente también se cultivan las variedades comunes. Bajo este sistema se han obtenido rendimientos de 24 t/ha/año sembrando los híbridos.



Foto 6. Sistema tecnificado enjelo provenientee pastizal

Cabe destacar que, si bien la naranjilla es un cultivo importante en la Región Amazónica, el sistema de producción de la misma incluye una serie de cultivos que son de mucha ayuda para la subsistencia de los productores en las diferentes zonas. Estos cultivos podrían ser utilizados para establecer sistemas de rotación con la naranjilla, para evitar el sistema pionero que destruye el bosque y para minimizar la incidencia de plagas y enfermedades con la reducción de una cantidad significativa de pesticidas. En la zona Norte se siembran: pasto, café, plátano, yuca, papa china, maíz, chonta, cítricos y tomate; en la zona Centro se siembran: plátano, limoncña, tomate y mandarina; en la zona Sur se cultivan en su gran mayoría: pasto (Fotos 7, 8, 9, 11).



Foto 7. Cultivos asociados plátano y maíz



Foto 8. Cultivo de café



Foto 9. Ctivo de iacao



Foto 10 Cultivo de papa ñina



Foto 11. Cultivo c palma de coco



3

Características generales de la planta, variedades cultivadas y promisorias de Naranjilla



CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

Reino:	Vegetal
Subreino:	Espmatophyta
División:	Angiosperma
Subdivisión:	Dicotiledónea
Clase:	Simpetala
Subclase:	Pentáclica
Orden:	Tubifloras
Familia:	Solanaceae
Sección:	Lasiocarpa
Género:	Solanum
Especie:	quitoense
Variedad:	quitoense (sin espinas) septentrionale (con espinas)
Nombre Científico:	<i>Solanum quitoense</i> Laark.

Nombre Vulgar: Naranjilla en Ecuador Perú, lulo en Colombia, naranjilla de castilla y toronja en España, quitorange en EE.UU. morelle de Quito en Francia, gelebrong en Holanda berenjena de oro en Costa Rica.

DESCRIPCIÓN BOTÁNICA

En Ecuador las variedades más cultivadas son naranjilla común (*Solanum quitoense* Lam.) y los híbridos (Purpureo INIA Palora *Solanum sessiliflorum* x *Solanum quitoense*).

Raíz:

La raíz principal de la naranjilla "común" es pitante, se extiende hasta 50 cm., con abundantes raíces secundarias fibrosas. Los híbridos no presentan raíz principal por ser propagadas vegetativamente pero sí una gran cantidad de raíces laterales superficiales (Foto 12).



Foto 12. Sistema radicular de naranjilla común

Tallo:

Erecto y en ocasiones ramificado desde el base. Robusto, liso, cilíndrico, veloso y siempre verde. Presenta de cuatro a seis ramificaciones laterales dispuestas alternadamente, las que sirven de sostén de todo el material herbáceo aéreo. Plantas arbustivas, de hasta 2,0 m de altura según la calidad del suelo en el caso de la naranjilla común, y hasta 10 m en el caso de los híbridos. La naranjilla común y los híbridos no presentan espinas en el tallo, la variedad *septentrionale* si presenta también la espinada (Fotos 13, 14 y 15).



Foto 1. Tallo ramificado sin espinas



Foto 14. Tallo con espinas



Foto 15. Espinuda

Hojas:

Grandes (30 a 40 cm. de largo), de forma oblonga-ovalada con bordes ondulados, alternas, de color verde oscuro el haz y de color violáceo en el envés cuando son jóvenes, y verde claro blanqueado cuando maduran, con nervaduras principales y secundarias de color violáceo, limbo delgado cubierto de vellosidades. Se adhieren a las ramas con pecíolo pubescente y succulento de 15 cm de largo aproximadamente (Foto 16). En los híbridos las hojas son más pequeñas y no presentan tintes violáceos. La variedad *septentrionale* como característica importante presenta espinas en el tallo y en la nervadura de las hojas (Foto 17).



Foto 16. Hojas grandes sin espinas



Foto 17. Hojas con espinas

Flores

Las flores se agrupan en cimbras de tres a once unidades que están adheridos a las axilas de las ramas por pedúnculos cortos. Las flores son hermafroditas, el cáliz en la naranjilla común es de color blanco afelpado en la parte superior y lino púrpura en la parte inferior, mientras que en los híbridos es completamente blanco. La corola de cinco pétalos terciopelados y de color cremoso, envuelve a cinco estambres amarillentos, pues y delicados el pistilo es verdoso (Fotos 18 y 19).

Una característica particular de las inflorescencias, de las variedades e híbridos, es la presencia de flores hebras y nachos, las primeras presentan pistilos largos que sobrepasan la altura de los estambres por lo cual pueden ser polinizados y fecundados, mientras que las segundas tienen pistilos cortos o poco desarrollados que al no ser fecundados generalmente provocan su caída.

El tipo de polinización de la naranjilla es predominantemente agama o cruzada y se efectúa por insectos, principalmente el orden Hymenoptera. Sin embargo, la autofertilización mediante polinización manual resulta en fructificación.



Foto 18. Cijinete floral o inflorescencia



Foto 19. Flor con pistilo largo

Frutos:

Son esféricos o ligeramente achatados, de pardo color amarillo intenso, amarillo rojizo o naranja en la madurez. Están cubiertos de una suave tupida pilosidad (foto 20). Los frutos están unidos al raquis de la inflorescencia por pedicelos cortos. La corteza de los frutos es de aspecto liso y resistente. La pulpa es versada de sabor agri dulce, dividida en cuatro secciones casi simétricas y con numerosas semillas (Foto 21). En los híbridos, la pulpa es verdosa clara (Puyo) y amarilla (Palora), presentan rudimentos de semillas viables. La planta de naranjilla fructifica desde la base de las ramas hacia el ápice sin interrupción, observándose en una misma planta pisos con frutos y flores en diferentes estados de desarrollo.



Foto 20. Frutos con pubescencia



Foto 21. Frutos de pulpa verde



Semilla:

Son dicoedóneas lisas y redondeadas de 2 a 3 mm de diámetro y de color blanquecino cremoso (Foto 22). En cada fruto de la variedad común hay de 80 a 120 semillas, con un peso aproximado de 3 g en estado seco. Cuando recién extraídas, presentan una germinación de 50 a 60%. La germinación óptima se logra con temperaturas entre 20°C y 26°C.

Los híbridos presentan semillas rudimentales no viables, éstos se reproducen por métodos vegetativos tradicionales mediante estaca maduras o clones; también se reproducen empleando técnicas *in vitro* mediante cultivo de tejidos y embriónes.



Foto 22. Semilla de naranjilla común

Cromosomas:

El número somático (2n) de cromosomas de la naranjilla es de 24, con un número básico haploide (n) de 12 cromosomas. Conocer el número de cromosomas es importante ya que éste determina la compatibilidad de la naranjilla con otras especies relacionadas para realizar programas de mejoramiento genético.

VARIETADES COMERCIALES:

Las principales características de las variedades de naranjilla que disponen los productores en Ecuador, son las siguientes:

Varietas comunes: tradicionales (Fotos 23 y 24)**Varietal "agria" (*Solanum quitoense* L. var. *quitoense*)**

Fruto esférico, algo achatado, color amarillo pálido, diámetro aproximado de 5 a 7 cm, epidermis fina, pulpa verde y sabor agrio. Variedad muy apreciada en el mercado ecuatoriano. Se utiliza en refrescos, helados y limentos preparados. Actualmente se cultiva poco por su alta susceptibilidad al nematodo del nudo de la raíz (*Meloidogyne incognita*), a perforadores del tallo y el fruto y la marchitez vascular (*Fusarium oxysporum*).

Variedad Beza "duce" (*Solanum quitoense* Lam var. *quitoense*).

De características muy similares a la agria. Se diferencia por tener frutos más grandes con diámetro mayor a 7 cm, la base del pedicelo en su unión con el fruto es más desarrollada, epidermis más gruesa, pulpa verdosa y sabor dulce. Presenta un mayor porcentaje de flores cuajadas y similar susceptibilidad al nematodo del nudo de la raíz, perforadores del tallo y el fruto y a la marchitez vascular. Se utiliza en la preparación de dulces, frescos y gelatina. Es menos comercial.



Foto 23. Variedad común



Foto 24. Frutos de la variedad común

Variedad "espinosa" (*Solanum quitoense* La. var. *septentrionale*).

Esta variedad actualmente es poco cultivada en el país, no así en Colombia donde se encuentra ampliamente distribuida. El tallo, las ramas y las hojas presentan pinas, el fruto es esférico, de color rojizo, con diámetros de 4-5 cm. Las plantas presentan menor vigor que la naranjilla común. Debido a su rusticidad parece más tolerante a los problemas de plagas que las otras variedades de jugo.

Aunque este tipo de variedades son apetecidas en el mercado y tienen los mayores precios por caja, la superficie cultivada se estima en apenas el 6% del área total debido a la alta susceptibilidad al ataque del nematodo del nudo de la raíz, perforadores del tallo y fruto, y a la marchitez vascular, principalmente. Para su cultivo, el productor generalmente tala los árboles primarios y secundarios, para aprovechar la fertilidad y la baja presencia de plagas y enfermedades.

Nueva variedad común o de jugo mejorada

Variedad INAP-Quitoense 209 (*Solanum quitoense* Lam var. *quitoense*).

La naranjilla de jugo **INIAP QUITOENSE – 209**, proviene de una selección de la variedad Baeza, realizada por el Programa de Fruticultura entre el 2005 y 2007, y purificada a través de diferentes ensayos realizados de 2008 al 2009. Las plantas alcanzan alturas cercanas a los 2 m; los tallos y hojas carecen de espinas; los frutos son redondos, de buen tamaño y pulpa verde con bajos niveles de oxidación. Presenta alta productividad y características de calidad para el consumo en fresco e industrial (fotos 25-26).





Foto 2. Variedad INIAP Quitoense-2009



Foto 26. Frutos INIAP Quitoense-2009

HÍBRIDO COMERCIAL:

Híbrido Iryo:

Obtenida por un agricultor de la provincia de Pastaza mediante cruzamiento entre la naranjilla jibara del oriente (cocona *S. sessiliflorum*) la naranjilla con variedad "agria" (*S. quitoense* var. *quitense*). La planta es de porte pequeño, de aproximadamente 1 m de altura, produce frutos pequeños, pero con aplicaciones de 2D (Herbicida hormonal) durante su floración, éstos adquieren tamaños mayores. El producto residual del herbicida es perjudicial para la salud y ha impedido su exportación por los residuos encontrados en los frutos. El color de la piel es anaranjado brillante y la pulpa verde amarillenta. Presenta buen comportamiento poscosecha. La semilla es infértil por lo cual se la propaga por vía vegetativa (Fotos. 27 y 28).

En un recorrido realizado por los principales mercados de la Sierra en los años ochenta, se comprobó que más del 90% de la fruta ofrecida correspondía al híbrido Puyo, cultivado en casi su totalidad en la región Amazónica ecuatoriana a altitudes de 600 a 1300 m, menores a aquellas donde se cultiva la verdadera naranjilla de 1200 a 1700 m. En actualidad, aproximadamente el 50% de la producción nacional de naranjilla corresponde al híbrido Puyo.

Debido a la importancia y distribución de este híbrido, el Programa de Fruticultura del INIAP, ha desarrollado nuevas investigaciones para encontrar productos inocuos que permita mejorar el tamaño de la fruta, los mismos que se encuentran actualmente en la fase de validación en fincas de agricultores.



Foto 27. Planta del Híbrido Puyo



Foto 28. Frutos del híbrido Puyo

Híbrido INIP Palora

Es el resultado del cruzamiento inter específico cruzado entre la naranjilla común, variedad Baeza roja (*Solanum quitoense* Lam var. *quitoense*), que actuó como progenitor masculino y *Solanum sessiliflorum* variedad Ocona Yatzaza como progenitor femenino.

Las plantas son arbustivas de 1,0 m de altura, con ramas y hojas ternadas, forma abierta, con frutos naturalmente grandes, de forma esférica ligeramente achatada, epidermis color rojiza cuando madros, pulpa amarillenta, de sabor ácido y semillas infértiles. Por el espesor de la corteza, resiste el manejo y el transporte. Dependiendo de la zona, la cosecha se inicia a los nueve meses después de la siembra (Fotos 29 y 30).

Bajo condiciones de cultivo tecnificado, rinde de 2 a 30 t/ha/año. La calidad de la fruta es inferior a la de la variedad naranjilla. Excelente para guardar a plena exposición solar. Su tolerancia a nematodos, insectos y enfermedades es superior a las otras variedades. Este híbrido fue entregado por el INIAP a los productores en 1994. El 40% de la superficie cultivada, corresponde a este híbrido.



Foto 29. Planta Híbrido INIP-Palora

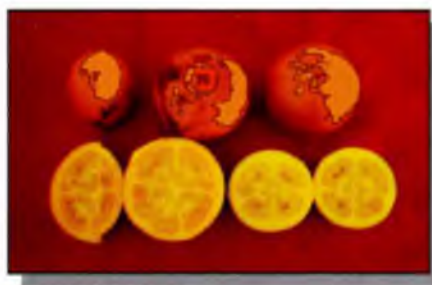


Foto 30. Frutos Híbrido INIAP-Palora

Híbrido Mera o espinuda

Las plantas son arbustivas de 1,0 m de altura, con ramas y hojas alternas, forma abierta, con frutos de tamaño natural medianos, de forma esférica, ligeramente achatada epidermis color anaranjado a la madurez, pulpa amarillenta, de sabor ácido y semillas infértiles, es resistente al manejo y transporte.

El tallo presenta espinas de 0,5 cm de largo. A pesar de aquello, su cultivo se va incrementando por su capacidad productiva y tolerancia a nematodos e insectos. Es susceptible a marchitez vascular (Foto 31). Presenta aspectos similares con el Híbrido Palora, podrá tratarse de uno de sus segregantes. Fue seleccionado clonado en el sector de Mera en la provincia de Pastaza.

En la región amazónica se encuentra el 93% de la producción nacional de naranjilla, principalmente en las provincias de Napo y Pastaza.



Foto 31. Híbrido Mera o espinuda



Especies silvestres relacionadas con naranjilla

En vista de la estrecha variabilidad genética de la naranjilla común (*Solanum quitoense*) en relación a la baja resistencia a plagas, varias especies de la sección *Lasiocarpa*, a la que pertenece la naranjilla y otras solanáceas se están utilizando en programas de mejoramiento.

Estos programas están orientados a la obtención de portainjertos o nuevos clones a través de cruzamientos interespecíficos, con el objeto de conseguir resistencia al nematodo del nudo de la raíz, marchitez vascular, lanchar o tizón tardío, antracnosis, perforadores de ramas y frutos, entre otros, diferentes pelos y cimas. En Ecuador y en varios países de la región andina se han identificado además de adaptación a las siguientes especies silvestres (Foto 32, 33, 34 y 35):

- *Solanum hirtissimum* "Huro de tigre"
- *Solanum teuilense* "Uvilla"
- *Solanum mmosum* "Ubre de vaca"
- *Solanum sessiliflorum* "Jíbara amarilla"
- *Solanum hirtum* "Espinuda"
- *Solanum vetissimum*
- *Solanum hyorhodium*
- *Solanum fenum*
- *Solanum hispidum* "cujacu"
- *Solanum tairo* "Jíbara mora"
- *Solanum aioreum* "Huevo de perro, pungal"



Foto 2. *Solanum arborum*



Foto 33. *Solanum hirtum*



Foto 3. Frutos de *Solanum hyporhodium* Foto 35. Planta de *Solanum tequilense*

Clones mejorados promisorios

El Programa de Fruticultura de INIAP, luego del azimamiento del híbrido INIAF-Palora, reinició en el 2002 la evaluación de nuevos segregantes y cruzamientos interespecíficos de la naranjilla común (*Solanum quitoense*) con las especies silvestres *Solanum vestissimum*, *Solanum hyporhodium* y *Solanum felinum*. Estos segregantes fueron enviados por el Dr. Charles Heiser de la Universidad de Indiana-EEUU en colaboración con el Dr. Jorge Soriano mejorador ecuatoriano. A la fecha se ha preseleccionado los clones que se derivan en los Cuadros 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 y 10.

Cuadro 3 Clon GTP-30 con resistencia a *Fusarium oxysporum* y a *Meloidogyne incognita*.

Código	Cruzaiento	Características agronómicas	
	GTP-30 <i>S. quitoense</i> var. <i>peida</i> x <i>S. quitoense</i> var. <i>dice</i> x <i>S.</i> <i>vestissimum</i>	Altura	1,98 m
		Presencia de esnas:	Hoja y tallos
		Cuajado de fruto:	Muy Bueno
		Tamaño de la fruta	59,8 mm
		Forma del fruto	Redondo
		Color de la pulpa	Verde oscuro
		Sabor:	Dulce
		Rendimiento:	25,13 kg/planta 20833 kg/ha
		Incidencia Fusarium	0 % (resistente)
		Incremento <i>M. incognita</i>	0,4 (resistente)

1: Rendimiento en un periodo de 6 meses

Cuadro . Clon G^oP-41 co resistencia a *Furium oxysporum* a *Meloidogyne incognita*.

Código	Crzamiento	Cacterísticas agronómicas	
	(S. juitoens x S. hyporhodium (semilla))	Altura:	1,93 m
		Presencia de espinas:	Sin espinas
		Cuajado de frutos:	Bueno
		Tamaño de fruta:	50,5 mm
		Forma del fruto:	Redondo
		Color de la pulpa:	Verde claro
		Sabor:	Dulce
		Rendimiento:	4,4 kg/planta 11000 kg/ha
		Incidencia de <i>Fusarium</i> :	0% (resistente)
		Incremento de <i>M. incognita</i> :	0,3 (resistente)

Cuadro . Clon G^oP-24 co resistencia a *Furium oxysporum* a *Meloidogyne incognita*.

Código	Crzamiento	Cacterísticas agronómicas	
	(Solanum qitoense x Solanum hyporhodium (estaca))	Altura:	2,03 m
		Presencia de espinas:	Tallo
		Cuajado de frutos:	Bueno
		Tamaño de fruta:	63,0 mm
		Forma del fruto:	Ovoide
		Color de la pulpa:	Verde oscuro
		Sabor:	Agridulce
		Rendimiento:	14,6 kg/planta 14218,76 kg/ha
		Incidencia de <i>Fusarium</i> :	0% (resistente)
		Incremento de <i>M. incognita</i> :	0,6 (resistente)

Cuadro 6. Cn GTP-42 con resistencia a *Fusarium oxysporum* y susceptible a *M. incognita*.

Código	Cruzamiento	Características agronómicas	
GTP-42	<i>quitoense</i> var. <i>dice</i> x <i>S. vestissimum</i> (seilla)	Altura:	1,76 m
		Presencia de espinas:	Hoja y tallos
		Cuajado de frutos:	Bueno
		Tamaño de fruta:	44,9 mm
		Forma del fruto:	Redondo
		Color de la ppa:	Verde claro
		Sabor:	Agridulce
		Rendimiento	6,7 kg/planta 16750 kg/ha
		Incidencia <i>Fusarium</i>	0 % (resistente)
		Incremento <i>M. incognita</i>	1 (susceptible)

Cuadro 7. Ch GTP-43 con resistencia a *Fusarium oxysporum* y susceptible a *M. incognita*.

Código	Cruzamiento	Características agronómicas	
GTP-43	<i>quitoense</i> x <i>S. vestissimum</i> (semil)	Altura:	2,19 m
		Presencia de espinas:	Sin espinas
		Cuajado de frutos:	Bueno
		Tamaño de fruta:	55,8 mm
		Forma del fruto:	Ovoide
		Color de la ppa:	Verde amarillento
		Sabor:	Dulce
		Rendimiento:	9,11 kg/planta 22750 kg/ha
		Incidencia <i>Fusarium</i> :	0 % (resistente)
		Incremento <i>M. incognita</i> :	1 (susceptible)



Cuadro . Clon GTP-39 en resistencia a *Isarium oxysporum* y a *M. incognita*.

Código	Orizamiento	Características agronómicas	
GTP-3	<i>S. quitoense</i> x <i>S. vestissimum</i> (taca)	Altura:	2,05 m
		Presencia de espinas:	Hoja y tallos
		Cuajado de frutos:	Bueno
		Tamaño de la fruta:	58 mm
		Forma de la fruta:	Redondo
		Color de la pulpa:	Verde claro
		Sabor:	Agridulce
		Rendimiento:	9,8 kg/ planta 6125 kg/ha
		Incidencia de <i>Isarium</i> :	0 % (resistente)
		Incremento de <i>M. incognita</i> :	0,8 (resistente)

Cuadro . Clon GTP-36 en resistencia a *Isarium oxysporum* y a *M. incognita*.

Código	Orizamiento	Características agronómicas	
GTP-3	<i>S. quitoense</i> var. Baeza x (<i>S. quitoense</i> x <i>S. vestissimum</i>)	Altura:	2,07 m
		Presencia de espinas:	Sin espinas
		Cuajado de frutos:	Bueno
		Tamaño de la fruta:	54,6 mm
		Forma de la fruta:	Oblongo
		Color de la pulpa:	Verde amarillento
		Sabor:	Dulce
		Rendimiento:	21,9 kg/planta 13687,5 kg/ha
		Incidencia de <i>Isarium</i> :	0 % (resistente)
		Incremento de <i>M. incognita</i> :	0,7 (resistente)

Cuadro 10. Ion GTF-7 con resistencia a *Fusium oxysporum* a *M. incognita*.

	GTP-7	(<i>S.quitoense</i> var. peluda x <i>Sypporhodum</i>) x <i>Squitoense</i> var. due	Altura:	1,85 m
			Presencia de pinas:	Sin espinas
			Cuajado de fros:	Bueno
			Tamaño de la uva:	54,17 mm
			Forma del fruto:	Achatado
			Color de la pua:	Verde amarillento
			Sabor:	Dulce:
			Rendimiento:	7,80 kg/planta 5250 kg/ha
			Incidencia <i>Furium</i> :	0 % (resistente)
			Incremento <i>Mncognita</i>	0,7 (resistente)

Fuente: Gómez Iú. 2009.

RENDIMIENTO

El rendimiento del cultivo de naranjilla, es variable y está afectado por varios factores como: la densidad de plantación, la variedad, las condiciones ambientales de la zona, el sistema de producción entre otros, que influyen en la incidencia y severidad del ataque de insectos plaga, nematodos enfermedades, principales limitantes para el crecimiento, producción y longevidad del cultivo.

En un estudio realizado en la región amazónica, se determinan los siguientes rangos de rendimiento en el híbrido Palca, 5,2 a 20,8 t/ha/año, en el híbrido Juyo, 1,7 a 18,4 t/ha/año, y en la variedad común, 11,7 a 12 t/ha/año. El rendimiento promedio general fue de 12,4 t/ha/año, muy superior al rendimiento nacional estimado en 2,5 t/ha, por MAG (2000), el cual se ha incrementado a 3,6 t/ha en el 2002 (SICA, 2003) a 4,5 t/ha en el 2008 (MAGAP, 2009), debido a la incorporación de nuevas áreas de cultivo.

La nueva variedad de naranjilla de jugo mejorada (INIAP-Quitoense 2009), injertada en patrones de solanáceas resistentes a las principales plagas de suelo, puede alcanzar altos rendimientos (Foto 36); así, en el Cuadro 11., se observa la producción de naranjilla en diferentes ensayos y meses de cosecha, destacando la producción del periodo 2008-2009 en Soya-Pichincha donde en seis meses de cosecha se obtuvieron alrededor de 25 t/ha, superando de manera considerable a la naranjilla común cuya producción es afectada por las plagas por su alta susceptibilidad.

Cuadro .1. Rendimiento promedio (t/a) de la naranjilla de jugo mejorada INIAP Quitoense-J09, injertada en tres portainjeos, 2009.

Lugar/año	Meses e cosecha	Naranjilla injerta en <i>S. hirtum</i> 8	Naranjilla injerta en <i>S. hirtum</i> 11	Naranjilla injerta en <i>S. arboreum</i>	Naranjilla sin injertar (testigo)
El Triunfo-Pastaza 2008/2009	2	6,9	6,9	9,1	0,2
Saloya-chincha 2007/2008	3	19,7	15,7	-	8,2
Saloya-chincha 2008/2009	6	21,8	24,65	25,22	18,4
Saloya-chincha 2009/2010	12	19,8	19,7	20,6	6,2

Fuente: Viri, Pablo. *et al.* 2009.



Fot 36. Producción de naranjilla injerta

CARACTERÍSTICAS FISIOLÓGICAS, FÍSICAS Y QUÍMICAS DEL FRUTO

La naranjilla es una fruta climatérica cuando los frutos son cosechados con 75% de color anaranjado; en este estado la respiración se incrementa y coincide con la madurez organoléptica o sensorial donde se mantiene, para luego disminuir en la senescencia. En frutos cosechados con coloraciones naranjadas inferiores al 50%, la respiración no se cremen y el fruto presenta dificultades para alcanzar la madurez de consumo (no climatérico); por lo tanto, el momento de cosecha ideal de los frutos es cuando estos presentan un estado de madurez igual o mayor al 75% de coloración naranjada, para que alcancen los parámetros de calidad que el mercado exige.

En el Cuadro 12 se presentan las características químicas de los cultivos comerciales de naranjilla y en el Cuadro 13 las características de la nueva variedad de jugo mejorada **INIAP Quitoense-309**.

Cuadro.2. Características químicas de los frutos de cultivares comerciales de naranjilla

Características	Hibdo Flora	Hibdo Puro	Variedad Agría
Humedad (%)	,62	90,8	85,88
Cenizas (%)	,52	0,1	0,82
Proteínas (%)	,41	0,5	1,31
Fibra (%)	,22	1,9	3,25
Acidez (%)	,22	1,5	0,95
Alcaloides (+ot)	,05	0,5	0,05
Sólidos solubles (%)	,70	5,0	6,00
Sólidos totales (%)	,38	14,2	9,82
Azúcares totales (%)	,93	2,3	2,19
Vitamina C (mg/100 g)	-	83,0	83,70

Fuente: INIAP - Laboratorio de Nutrición - Estación Experimental Santa Catalina. 2005; Jaño, M. 2008.

De los resultados se observa que la variedad agría de jugo presenta mayores porcentajes de cenizas, proteínas, fibra, sólidos solubles y vitamina C en comparación con los híbridos comerciales.



Cuadro 13. Características físicas y químicas de los frutos de naranjilla mejorada INIAP Quitoense-2009.

Características	Valor
Físicas	
Peso de fruto (g)	109,5
Largo de fruto (cm)	58,6
Diámetro (cm)	55,6
Relación L/D	1,0
Rendimiento e fruta	
Pulpa (%)	58,8
Cáscara (%)	24,7
Semilla (%)	16,4
Química	
pH	2,7
Acidez titulable (% ácido cítrico)	2,5
Sólidos solubles (° Brix)	9,6
Color de pulpa	Verde

Fuente: INIAP - Departamento de Nutrición y Calidad - EESC.009.

Las características físicas permiten señalar que los frutos de la variedad INIAP Quitoense-2009 presentan un peso y calibre comercial, además tienen un alto rendimiento de pulpa y un alto contenido de sólidos solubles y el color de la pulpa verde, características que atraen al consumidor.

USOS Y BENEFICIOS

Se puede consumir en fresco, en jugo, mermeladas, helados, salsas como ingrediente en varios platos de la cocina ecuatoriana. Para evitar la oxidación u oscurecimiento del jugo de la fruta, se recomienda cocer los frutos por 3 minutos.

La naranja presenta un alto contenido de vitamina C (ácido ascórbico), incluso mayor que el de los cítricos; esta vitamina permite la fijación del hierro en el cuerpo lo que evita la anemia. Al fortalecer el sistema inmunológico, las infecciones se reducen, las heridas cicatrizan rápido y no se infectan. Las enfermedades respiratorias se previenen consumiendo vitamina C. Ayuda a que los huesos, dientes, cartílagos y tendones se desarrollen bien. La vitamina C es un gran antioxidante, previene el envejecimiento prematuro de las células.

Por su alto contenido de fósforo y vitamina A, ayuda a la formación de huesos y cabello. Es refrescante, concilia el sueño, alivia enfermedades nerviosas, es diurética y limpia la sangre. Regula la presión alta (hipertensión) por lo que no se recomienda para personas con tensión baja.



4

Propagación y Establecimiento de Cultivo de Naranjilla



PROPAGACIÓN DEL CULTIVO

Las variedades comunes o de jugo se propagan mediante semillas (propagación sexual) y los híbridos mediante estas (propagación sexual o vegetativa). Además, en la actualidad se realizan injertos de la naranjilla común en portainjertos o patrones (especies de solanáceas relacionadas, aportando resistencia a *Isarium oxysporum*, a *Meloidogyne cognita* y tolerancia a *Fuarius apicalis*).

Para seleccionar la variedad o híbrido para establecer el cultivo, se toman en cuenta las características del sitio a plantarse, además de la preferencia del mercado, de los consumidores y donde se va a vender el producto. Generalmente, las variedades comunes son preferidas por los consumidores quienes pagan un mejor precio por su calidad; sin embargo, estas variedades son susceptibles al ataque del nematodo del nudo de la raíz, insecto y enfermedad. El daño se puede evitar o reducirse mediante el uso de portainjertos. Los híbridos presentan precios más bajos que la común, pero tienen mejor comportamiento durante el transporte y la comercialización.

Propagación sexual o por semilla

La semilla se obtiene de frutos maduros seleccionados por su buen tamaño, forma, color de la pulpa verde o verde amarillenta, sin daños por insectos o por patógenos, provenientes de plantas vigorosas, de alta producción y sanas. Un fruto contiene alrededor de 1200 a 1500 semillas con un peso aproximado de total 1 g.

Del fruto se extraen la pulpa y las semillas, se depositan en un recipiente y se dejan fermentar por 48 horas (Foto 37), luego se vierte el contenido en un colador para separar la semilla de la pulpa y se lavan en un colador de agua corriente (Foto 38). A continuación se coloca la semilla sobre toallas de papel absorbente y se dejan secar bajo sombra (Foto 39). La semilla se desinfecta con Terraclor (PCNB) en dosis de 2g/10 g semilla.

Uno a dos gramos de semilla son suficientes para establecer 1 m² de semillero. Cinco a seis frutos proporcionan 1 g de semilla, cantidad suficiente para obtener el número requerido de plantas para una hectárea.



Foto 37. Fermentación semilla

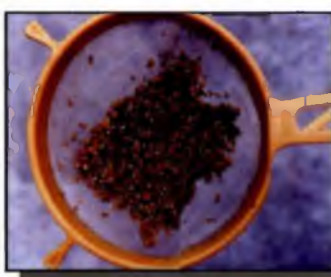


Foto 38. Limpieza semilla



Foto 39. Secado semilla



Semillero: preparar una plataforma de 1,0 a 1,5 metros de ancho 25 cm de alto y el largo de acuerdo al área a sembrar. El sustrato se obtiene mezclando dos partes de suelo de buena calidad y de textura media, una parte de compost y una parte de pómula. Una vez preparado el semillero, desinfectarlo con vapor de agua y uno de los siguientes productos, siguiendo las recomendaciones de los fabricantes:

Basamid Dazomet) es un producto químico granulado de acción nematocida, fungicida, insecticida y herbicida; la dosis recomendable es 25 a 30 g/m². Después de aplicar el producto al suelo, tapar por ocho días con un plástico. Al destapar, airear el suelo del semillero con una herramienta. Como medida de seguridad, siembre la semilla cuando haya desaparecido totalmente el olor del producto que puede ser después de 15 días.

El extracto acuoso de semilla de papaya tiene acción nematocida y se emplea en dosis de 1,12 g de semilla de papaya molida/1 ml de agua. Luego de ocho días el estrato está listo para usarse.

Posteriormente se procede a hacer surquitos través de la plabanda, separados 15 cm y a una profundidad de 1 cm. Depositar la semilla en el fondo del surco adecuadamente espaciada, tapar ligeramente con una capa ligada de tierra del mismo semillero dar un riego ligero. A los 10 días se inicia su germinación y a los 30 o 40 días hacen raleo eliminando las plántulas más débiles y delgadas para permitir que crezcan vigorosas y no ahogadas por competencia de las mismas. Regar el semillero frecuentemente evitan el encharcamiento que favorece el ataque de hongos patógenos (Fotos 40 y 41).

Cuando las plántulas alcanzan una altura de 5 cm, están listas para transplantarlas a bolsas de 12 cm de ancho y 25 cm de largo conteniendo suelo desinfectado de la misma forma que los semilleros; luego se dejan crecer por un mes en el vivero cuando midan 20 cm de altura, deben ser transplantadas al sitio definitivo. Desde la siembra de la semilla al trasplante definitivo toma tres y medio meses.

En caso de ataque de insectos a las plantas del semillero, aplicar el alathio 57% en dosis de 1,7 cc /l de agua. Acefato 25 g/20 de agua. Para el control de enfermedades aplicar fungicidas cúpricos (Oxicloruro de Cobre, 2,5 g/litro de agua o Hidróxido Cúprico, 2,5 g/litro) Benomyl, 0,8 g /litro.

El semillero se debe ubicar en un sitio plano, cercano al riego a serbrarse, una fuente de agua y no debe estar expuesto a la acción de vientos fuertes.

Las plantas obtenidas por este método de propagación, presentarán un sistema radical más desarrollado y vigoroso que las obtenidas por estacas, y esillado por el 5% de productores.

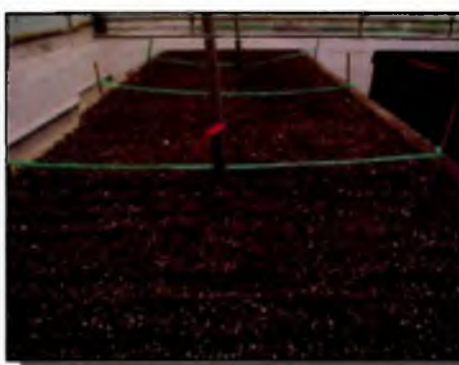


Foto 0. Preparación del semillero para siembra



Foto 41. Emergencia de plántulas

Propagación asexual (por estacas)

Este sistema es utilizado por el 95% de productores de la región Amazónica para propagar los híbridos Puyo y Alora. Las estacas son trozos de tallos de 25 cm de longitud con 3 a 4 yemas laterales, que se seleccionan de ramas empujadas de plantas sanas, vigorosas, proctoras de preferencia de al menos 15 meses de edad. También se puede utilizar la parte terminal de plantas que han completado un ciclo y que presenten buen aspecto sanitario (Foto 42).

Para la obtención de las estacas se utiliza una tijera de podar o un cuchillo afilado, desinfectados con alcohol, hipoclorito o simplemente con agua jabonosa. El extremo superior de las estacas se corta a bisel y en la base se realiza un corte recto, luego las estacas se sumergen en agua jabonosa o en una solución de Maneb al 0,2%, posteriormente en la base de las estacas se coloca un enraizador líquido o en polvo (ANA, IBA) para mejorar la inyección y formación de raíces. Existen dos opciones para la obtención de plantas a través de estacas:



Foto 42. Estacas para enraizamiento

Formación de estaqueros e vivero. Están conformados por camas de arena o pómida previamente desinfectadas. Las estacas se cubren con una lámina de polietileno transparente, soportada en una estructura sencilla de madera (Foto 43). Los riegos son ligeros y frecuentes para mantener la humedad. Previo al trasplante definitivo se procede a cocar las estacas enraizadas en bolsas con el fin de darle un mejor mantenimiento, principalmente de suministro de agua. Esta metodología se adapta mejor a terrenos trabajados y cercanos a la vivienda porque el transporte de las bolsas resulta complicado. Este método es utilizado por pocos productores.



Foto 43. Formación de estaquero en función



Trasplante directo de las estacas en campo. Luego de la preparación de las estacas y marcación de la ubicación en el campo, se afaja el suelo con una pala, se entierran a 10 cm de profundidad con una inclinación de 45°, cuidando que el corte al bisel quede en posición tal que favorezca el deslizamiento del agua. Es conveniente eliminar las hojas para disminuir la transpiración. Este método es utilizado por la mayoría de productores de naranjilla.

Propagación por injertos

Una alternativa ecológica sostenible, para poder cultivar naranjilla de jugo en suelos de pastizales u otros cultivos, es mediante su interacción en patrones de las solanáceas silvestres *Solanum tuberosum* y *Solanum hirtum*, resistentes a *M. incognita* y *F. lycopersum*, y tolerantes a *Faustinus picalis*. Estos patrones están adaptados al clima y suelo de las zonas naranjilleras, son afines y compatibles con las variedades comunes y con la variedad de jugo INIAP-Quitoense 2009; esto ha permitido generar una alternativa de resistencia a estos patógenos de alta incidencia. El grado de resistencia de los ramos puede variar de una zona a otra.

Descripción del portainjertos *Solanum hirtum* Val

Es un arbusto ramificado espinoso de 1,9 a 30 m de altura (foto 44). Tallo es de color verde blanquecino pubescente. Los frutos son de color anaranjado, pubescente globosos, pequeños de 1,5 a 2,5 cm, que pueden ser comestibles (foto 45). Esta especie está ampliamente dispersa, desde México, América Central, Trinidad, hasta el norte de Colombia y Venezuela; es una especie de tierras bajas, inferiores a los 1000 m, pero que puede desarrollarse a mayores alturas, como en el caso del Ecuador, donde se desarrolla sin problemas a una altitud de 350 m. Semilla de esta especie se encuentra en el banco de Germoplasma del Departamento de Recursos Fitogenéticos (DENAREF) del INIAP y cuenta con las accesiones Ecu-242(83) Ecu-69 (119), introducidas de Venezuela.



Foto 4. Planta de *Solanum hirtum*

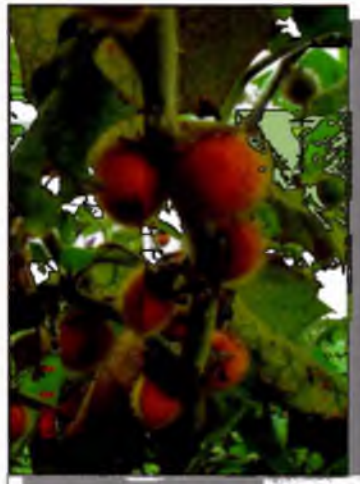


Foto 45. Fros de *Solanum hirtum*

Descripción del portainjerto *Solanum arboreum* (*S. grandiflorum* Ruiz & Pav)

Árbo ramificado espinoso de 4,5 a 5,8 m de altura (Foto 46). El tallo es de color verde claro, pubescente en el estado juvenil y glabro cuando adulto. Los frutos son esféricos con cáliz protuberante, de color verde, sin pubescencia, de 4 a 5 cm de diámetro (Foto 47); a medida que los frutos maduran se vuelven negros y luego rojos. Esta especie se encuentra distribuida entre los 600 a 1200 m de altitud en las diferentes provincias del centro ecuatoriano.

El material evaluado en los experimentos es proveniente de la Gran Palora del INIAP, ubicada en la provincia de Morona Santiago.



Foto 46. Árbol de *Solanum arboreum*



Foto 47. Frutos de *Solanum arboreum*

Resultados e impacto de los injertos naranjilla de jugo en los portainjertos

Para la selección de los portainjertos, se realizaron investigaciones en un invernadero, inoculando esporas de *Fusarium oxysporum* y huevos y larvas de *Meloidogyne incognita*, que permitieron determinar que entre las especies *Solanum lasiocarpum*, *S. hirtum*, *S. pseudolulo*, *S. tequilense*, *S. spectinatum*, *S. sessiliflorum*, *S. stramonifolium*, de la sección *Leocarpa*, *S. arboreum* y en segregantes de los cruces de *S. vespertinum* y *S. hypchoidium* con naranjilla común, existían materiales con resistencia o tolerancia uno o a los dos problemas patológicos antes mencionados.

Con las especies y segregantes seleccionados por su resistencia a los problemas fitosanitarios señalados, se determinó la afinidad entre la naranjilla de jugo y las especies parentales *S. arboreum* y *S. hirtum* 83-119, en pruebas de injertación, y su comportamiento en campo (Cuadro 14 y Fotos 48 y 49).



Cuadro 4. Características agronómicas de la naranja variedad INIAP Quitoense-209 injerta en tres portainjertos

Carácter	<i>Solanum hirtum</i> 3	<i>Solanum hirtum</i> 119	<i>Solanum arboreum</i>
Rango de adaptación m.s.m	600-1500	600 a 1500	600 a 1500
Prendimiento injertos (%)	95,5	95,0	97,5
Altura del porta (cm)	119	121,0	129,1
Inicio de la floración (días)	70-78	1 a 79	71 a 98
Días a la primera floración	80-90	5 a 91	83 a 108
Días al cajeado de frutos	82-100	3 a 91	81 a 106
Días a la cosecha	210-218	200 a 220	215 a 238
Diámetro de la copa (m)	1	2,1	2,3
Diámetro del tallo del injerto (cm)	2	5,0	5,0
Diámetro del porta injerto (cm)	5	5,0	4,6
Número de flores x inflorescencia	13	15,8	15,3
Frutos cajeados por inflorescencia (n)	3	6,5	6,1
Frutos cajeados (%)	43	41,1	39,7
Incidencia de <i>Fusarium oxysporum</i>	Resistente	Resistente	Resistente
Comportamiento a <i>Meloidogyne incognita</i>	Resistente	Resistente	Resistente
Comportamiento a <i>Faustinuapicalis</i>	No hospedero	No hospedero	No hospedero

Fuente: Viteri Pablo., et al. 2009.



Foto 48. Naranjilla injerta en *S. arboreum*

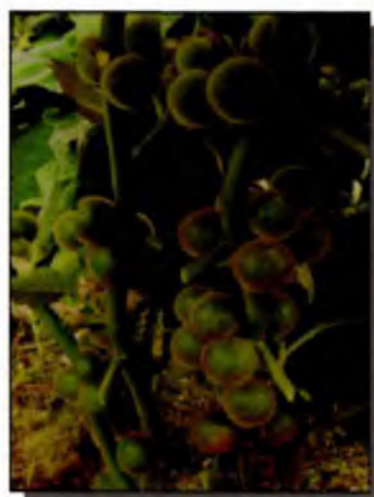


Foto 49. Naranjilla injerta en *S. hirtum*

Procedimiento para la injetación

Para la obtención de plantas injertadas de naranjill, se procede a realizar selleros de los portainjertos, 10 días antes que los selleros de la naranja Quitoense mejorada. Posteriormente, cuando las plantulas alcanzan 5 cm de altura, se realiza el trasplante fundoplástico. Allí, se dejan crecer los portainjertos hasta alcanzar un grosor de 1 cm, luego se cortan a 10 cm del nivel del suelo, y se injerta la yema de la naranja de naranjill Quitoense mejorada (Foto: 50, 51, y 53). Se mantienen en el vivero por dos meses y se trasplanta al campo.



Foto 50. Yema terminal



Foto 51. Amarrar protección

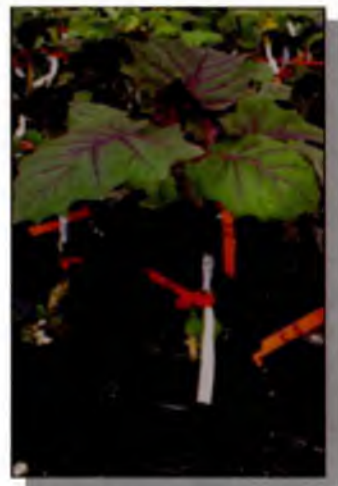


Foto 52. Injerto prendido



Foto 53. Veta de vivero



ESTABLECIMIENTO DEL CULTIVO

Selección del terreno

Si se emplean plantas de naranjilla provenientes de semilla o escia, es recomendable plantarlas en terrenos e al menos cinco años de descanso de preferencia provenientes de pastos o de bosque secundario, evitando utilizar terrenos de bosque primario. No es aconsejable utilizar terrenos recientemente cultivados con tomate de mesa, tomate de árbol y la misma naranjilla, porque el riesgo de ataque de enfermedades y plagas, especialmente de *Fusarium* nematodo del nudo de la raíz, es alto; estos atacan los tres cultivos permanentemente en malas hospederas. El uso de plantas híbridas de naranjilla por la resistencia patógenos del suelo, es una alternativa de rotación inmediata luego de pastizales, cultivos de ciclo corto y perenne.

En general se deben preferir terrenos con poca pendiente (Fot 54), y que en suelos planos el exceso de lluvia causa encharcamiento que provoca la asfixia radicular (Fot 55).



Foto 54. Terreno con fuerte pendiente



Foto 55. Terreno plano inundado

Preparación del terreno para la plantación

La preparación del suelo en terrenos trabajados consiste en el corte o soca de la vegetación baja, pique y requie de ramas, o sea cuatro meses antes del establecimiento del cultivo, con la finalidad de que se descomponga la materia orgánica fresca (Fot 56).

Si la topografía del terreno es pendiente, no se aconseja remover el suelo para evitar erosión, en este caso se limpia el terreno con machete y se señalan con escas los sitios donde se abrirán los hoyos siguiendo curvas de nivel. Únicamente si el terreno tiene densa pradera, se aplica el herbicida roundup, a razón de un galón por hectárea a inicios de verano.

En el caso de suelos con bosque secundario la preparación comienza con un corte o soca de la vegetación baja, pique y requie o corte del tope principal y de las ramas de los árboles caídos.

El bosque secundario proviene de un proceso de regeneración natural de especies de crecimiento rápido, cuando el productor observa una baja productividad y las plagas, que coincide con la invasión de malezas, deja el área en descanso de 5 a 10 años. Durante este tiempo se favorece la

recuperación de la fertilidad del suelo por la incorporación de materia orgánica del follaje de las especies forestales en niveles de 4 a 5 %.



Foto 6. Preparación de suelo

Distancias e plantación

La distancia e plantación depende de varios factores como: variedad a plantarse, el manejo que se va a dar al cultivo, la topografía del terreno, fertilidad del suelo y la humedad relativa. La distancia de plantación determina la densidad del cultivo.

Las variedades provenientes de semilla crecen mucho más que las que se toman por estaca por lo que se deben plantar a mayores distancias.

En suelos fértiles se dejan mayores distancias; en terrenos con pendientes se dejan mayores distancias entre hileras; en zonas de humedad relativa alta se dejan distancias de siembra amplias para evitar incidencia de enfermedades.

Las distancias de plantación recomendables para naranjilla de juco es de, 0 m entre plantas y 2,5 m entre hileras (2000 plantas/ha); para el híbrido Puyo 2,0 m por 2,0 m (2500 plantas /ha) y para el híbrido Palora 2,5 m por 2,5 m (1600 plantas/ha) (Fotos 57-58).



Foto 57 Huerto establecido a 2 m x 2,5 m



Foto 58 Huerto plantado a 2 m x 2 m

Hoyo de fertilización

Una vez definida la distancia de plantación, marque con estacas los sitios donde van a quedar las plantas y proceda a hacer hoyos de 30 cm x 30 cm x 30 cm (Foto 59). A continuación, con una pala de desfove retire la capa superior del suelo, dentro del hoyo desmenuce el suelo mezclando con el fertilizante completo y, si el pH del suelo es menor de 5, aplíquelo dolomítico (Foto 60) como se verá en el capítulo 5.



Foto 59. Forma del hoyo para trasplante



Foto 60. Fertilización de fondo

Plantación

La plantación o trasplante debe realizarse durante el período lluvioso, preferentemente en días nublados, fin de reducir la deshidratación de la planta. Se remueve el suelo del hoyo, se mezcla y fertiliza y, al colocar la planta en el hoyo y la funda de plástico, se debe ir apretando con las manos el suelo que se colocó alrededor de las raíces para evitar que queden espacios de aire. El cuello de la planta debe quedar ligeramente por encima de la superficie del suelo, para evitar encharcamientos y problemas fitosanitarios. Finalmente para el caso de plantar las variedades comunes provenientes de semilla, altamente susceptibles al ataque de nemátodos formadores de agallas del género *Meloidogyne*, o plantas del híbrido Puyo se debe aplicar Rugby (caduzafos) a razón de 1 g/hoyo al momento de la plantación y luego cada 6 meses (Fotos 61, 62 y 63).



Foto 61. Trasplante



Foto 62. Plantación en campo



Foto 63. Huerto establecido



5

Nutrición, abonamiento y fertilización de la Naranjilla



GENERALIDADES

Gran parte del éxito productivo de una plantación de naranjilla depende del adecuado manejo nutricional de las plantas. La planta de naranjilla tiene un crecimiento acelerado durante el primer año. En esta fase son importantes los aportes de materia orgánica, nitrógeno, fósforo, potasio, magnesio y otros elementos considerando el análisis químico de suelos, las condiciones climáticas, la movilidad de los nutrientes en el suelo y las etapas fenológicas del cultivo.

En el segundo año, la planta reduce el crecimiento vegetativo y presenta una continua formación de flores y frutos que demandan nutrientes para mantener altos índices de amarre de fruta, tamaño y calidad.

La naranjilla en el Ecuador se cultiva en zonas subtropicales con altas precipitaciones; en estas condiciones climáticas, al cortar el bosque, la materia orgánica y mineral se pierde rápidamente y los nutrientes liberados son absorbidos por los cultivos o se pierden por lixiviación con la lluvia. Esto ocasiona la pérdida de la fertilidad de los suelos; según resultados de análisis químico de suelos de las zonas de los Bancos en Piñincha y El Puyón Pastaza, es común encontrar deficiencias de nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, azufre y magnesio, elementos que reducen significativamente la producción de este cultivo.

Los micronutrientes en general son deficientes, debido al pH ácido (<5) que favorece la liberación de hierro (Fe), cobre (Cu), zinc (Zn), boro (B) y manganeso (M) con excepción del molibdeno (Mo); en estas condiciones de pH, también hay liberación de aluminio (Al) el que a niveles superiores a 0,5 meq/10ml es tóxico para las plantas.

El comportamiento descrito de las fases de desarrollo de la naranjilla, demuestra que este frutal demanda grandes cantidades de nutrientes, ya que tiene un crecimiento rápido inicial y luego mantiene una producción de flores y frutos en diferentes estados de madurez permanente (Fotos 64, 65 y 66), por lo que debemos realizar los aportes de fertilizante y abono de forma periódica para satisfacer sus necesidades.



Foto 64. Planta en estado juvenil



Foto 65. Desarrollo de flores y frutos



Foto 66. Cosecha continua



CARACTERÍSTICAS DEL SUELO

El suelo, además de ser el soporte de las plantas, permite el desarrollo de la raíz y suministra nutrientes, agua y aire para su crecimiento, por esto es importante conocer algunos aspectos relacionados con las condiciones físicas y químicas del suelo como textura, estructura, contenido de materia orgánica, pH y nutrientes, entre otros, que permitan tomar decisiones correctivas necesarias, para realizar un manejo adecuado del suelo y proporcionar los nutrientes que el cultivo requiere de forma eficiente.

Textura y estructura del suelo

La textura del suelo indica la cantidad de partículas individuales de arena, limo y arcilla presentes en el suelo. Los suelos arenosos retienen pequeñas cantidades de agua debido a que sus macro poros, permiten que el agua drene libremente el suelo. Los suelos arcillosos absorben mayor cantidad de agua porque sus micro poros retienen el agua contra las fuerzas gravitacionales. La estructura del suelo influye en el movimiento del aire y agua, y en el crecimiento de las raíces y de la parte aérea de la planta.

La naranjilla se desarrolla bien en suelos profundos (mayor a 60 cm), con buen contenido de materia orgánica (> 5%), de textura franca, franco arcillosa o franco arenosa y con buen drenaje porque no soporta encharcamientos (Fotos 67 y 68).



Foto 67. Perfil de suelo profundo en la amazonia



Foto 68. Suelo franco apto para naranjilla

Materia Orgánica

La materia orgánica del suelo (MOS), está compuesta por los residuos vegetales y animales en diferentes grados de descomposición. La transformación de la MOS se realiza por acción de los macro y micro organismos del suelo.

La adición de materia orgánica al suelo, influye en las características físicas del mismo, mejorando su estructura y porosidad, obteniéndose un balance apropiado entre la fase sólida, líquida y gaseosa, para el buen desarrollo del cultivo; incrementa la retención de humedad en el suelo, regula la temperatura del suelo, reduce la erosión del suelo y la densidad aparente. También contribuye a mejorar las características químicas del suelo, una vez ocurrida la mineralización pone a disposición de las plantas los macro y micro nutrientes como: nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio, azufre, zinc, cobre, hierro, manganeso, boro y molibdeno entre otros; además,

incrementa la capacidad de intercambio catiónico del suelo (C.I.C), mejorando la retención de bases. En las propiedades biológicas del suelo la materia orgánica incrementa la actividad de macro y microorganismos benéficos del suelo.

La falta de materia orgánica en un suelo implica disminución de nutrientes para las plantas. El aporte continuo de abono orgánico al suelo, se realiza básicamente con el propósito de suministrar macro y micronutrientes a las plantas, restaurar e incrementar la materia orgánica del suelo y mantener la fertilidad en suelos sometidos a una explotación intensiva.

Cabe señalar que dependiendo del cultivo, los abonos orgánicos no llegan a satisfacer las cantidades de nutrientes (N y P) requeridos por la planta para obtener buenos rendimientos; por lo cual, lo más recomendable es hacer aplicaciones alternadas entre fertilizantes químicos y abonos orgánicos.

En Ecuador, los suelos provenientes de bosque secundario o realce presentan un contenido de materia orgánica mayor a 5%, por lo cual no es necesario aplicar abono orgánico; en cambio, en suelos provenientes de pastizales o cultivos, si el contenido de materia orgánica es menor de 5%, es necesario aplicar de 2 a 3 kg de abono orgánico descompuesto (galaza o compost) al momento de preparar el hoyo y cada 6 meses, desde 10 a 15 ha/año, con una densidad de plantación de 500 plantas/ha (1m x 2m).

Producción de compost

Debido a que en las zonas productoras existe una diversidad de cultivos y explotación de animales, es importante que se utilicen los residuos de los mismos, siendo una alternativa su empleo para la formación de compost.

El compostaje es un método de descomposición de los materiales orgánicos (sechos de viviendas, estiércoles de animales domésticos y residuos de los cultivos), por acción de microorganismos termófilos como hongos, bacterias y actinomicetos que bajo condiciones controladas de humedad y temperatura, pueden descomponer importantes cantidades de materia orgánica a bajo costo para mejorar la productividad del suelo.

Con el propósito de que los productores de marajilla produzcan su propio compost, se describe a continuación el método más práctico y conocido, de tipo rímico (figura 2). Consiste en construir rímenes de 1,5 m de ancho, 1,5 m de alto el largo es variable de acuerdo a la disponibilidad de residuos vegetales y estiércol. Para esto, colocar los materiales en forma alternada hasta alcanzar la altura establecida, con capas de 10 cm de material vegetal previamente picado humedecido, 0,08 m de estiércol bovino humedecido y capas de 0,02 m de suelo agrícola. En el centro y a cada metro, colocar "pingos" para facilitar la ventilación de la comistera.

El material de la comistera se debe remover y virar 2 a 3 veces durante todo el proceso de descomposición con el fin de reducir pérdidas de N y S por volatilización, adicionar agua para mantenerlo siempre húmedo. No regar en exceso para evitar lavado de nutrientes con el agua de escurrimiento. A los 3 meses se obtiene el compost para su empleo en los huertos. Para el almacenamiento y transporte se recomienda colocarlo en bolsas.



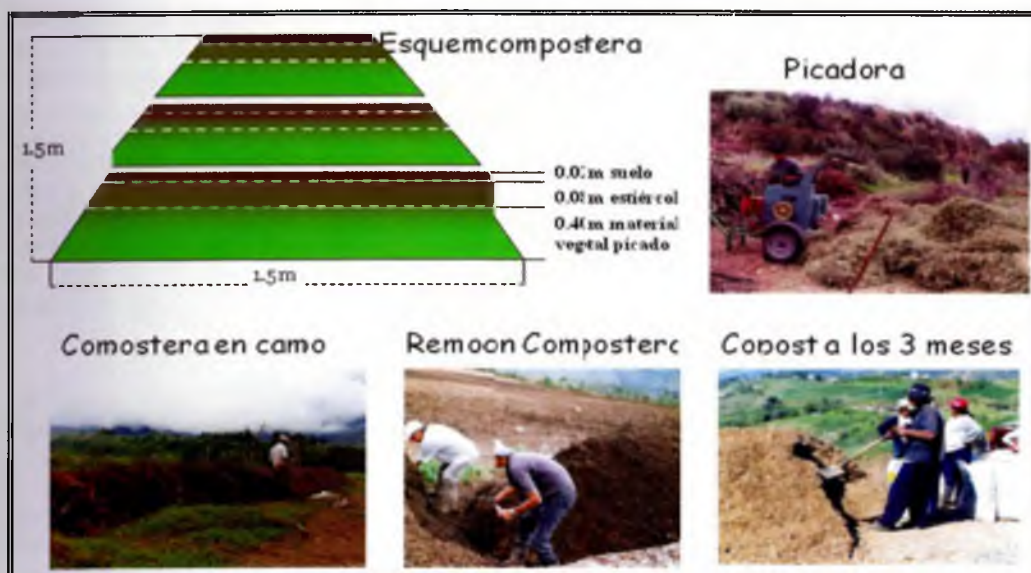


Figura 2. Preparaci3n de compost

pH

El valor c pH de un suelo indica si este es cido o alcalino es importante conocerlo porque señaala el grado de disponibilidad de los nutrientes. Valores de 6 y de pH, indican mayor disponibilidad de nutrientes debido a una mayor actividad biol3gica que descompone la materia orgánica y libera nutrientes.

La naranja requiere un pH entre 5,3 y 6,0. Si el pH del suelo es menor de 5,0 (ácido = menor disponibilidad de f3sforo y molibdeno; toxicidad de aluminio), se aplica el dolomítico a raz3n de 500 g/planta/año.

NUTRICI3N

Se conoce que 16 elementos químicos son **esenciales** para el crecimiento de la planta y est3n divididos en dos grupos: minerales y no minerales.

Los **nutrientes no minerales** son: carbono (C), hidr3geno (H) y oxígeno (O). Se encuentran en el agua y en la atm3sfera y son usados en la fotosíntesis. Los productos de la fotosíntesis son los responsables del crecimiento de la planta.

Los **nutrientes minerales** son 13, provienen del suelo y est3n divididos en tres grupos (Cuadro 15).

Cuadro 1. Nutrientes minerales esenciales para las plantas

Macronutrientes primarios	Macronutrientes secundarios	Micronutrientes
Nitr3geno (N)	Calcio (Ca)	Zinc (Zn)
F3sforo (P)	Magnesio (Mg)	Cobre (Cu)
Potasio (K)	Azufre (S)	Hierro (Fe)
		Manganeso (Mn)
		Boro (B)
		Molibdeno (Mo)
		Cloro (Cl)

NARANJILLA

Un aspecto importante a considerarse es la movilidad de los nutrientes en el suelo. Al comparar las distancias a las que se desplazan el N, P y K, desde el punto en el cual fueron cosechados, el N presenta mayor movilidad que el P y K, y a su vez el K presenta mayor movilidad que el P por lo que se debe tomar en cuenta la forma y la profundidad de aplicación de los fertilizantes.

La naranjilla ha demostrado ser un cultivo exigente en nutrientes; tradicionalmente ha sido explotada bajo el sistema de cultivo pionero, donde utiliza poca reserva mineral del suelo virgen obteniendo del bosque primario, siendo una de las causas de la degradación rápida de estos suelos, a los cuales se deben reponer los nutrientes extraídos por las cosechas. Es por esta razón y al incremento de enfermedades, nematodos y plagas, que no es posible realizar un nuevo ciclo del cultivo en el mismo terreno, sino después de varios años al permitir resablecer un bosque secundario o realce.

FERTILIZACIÓN

Esta actividad se realiza para complementar los nutrientes que están deficientes en el suelo, de acuerdo a las necesidades de la naranjilla, con el fin de obtener un normal crecimiento y producción del cultivo.

Si bien existe recomendaciones generales de fertilización para el cultivo de naranjilla en las condiciones de la región amazónica ecuatoriana, es necesario indicar que éstas dependerán, en gran parte, de las condiciones del suelo de cada calidad y del manejo realizado anteriormente. Por lo cual, para establecer un eficiente plan de fertilización para **suos cultivos (pasturas y cultivos)**, se requiere realizar el análisis químico del suelo para determinar la cantidad de nutrientes existentes y en base al Cuadro 16, realizar la recomendación de fertilización para el primer año del cultivo de naranjilla.

Adicionalmente se deberá realizar al menos un análisis foliar para determinar el estado nutricional de las plantas y reorientar de manera adecuada el plan de nutrición inicial.

Toma de muestras de suelo para su análisis

Si el terreno no es homogéneo, es necesario dividirlo en lotes (parte planas, inclinadas y otras) y luego tomar 2 submuestras en zig-zag tratando de cubrir toda el área de cada lote (Figura 3).

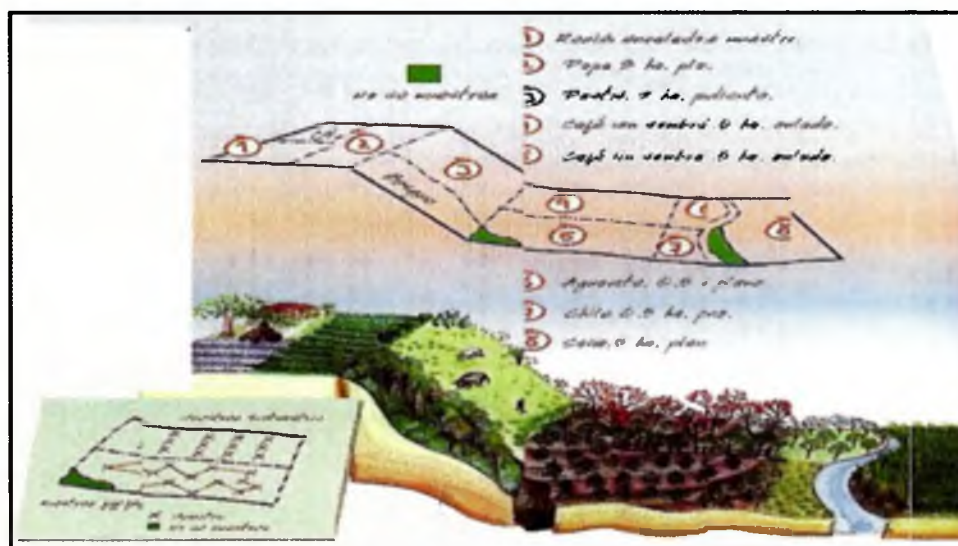


Figura 3. División del terreno en lotes para muestreo (Henríquez Cabalca, 1999).

En cada sitio de muestreo retirar la maleza y con una pala de desfonde cavarse un hueco de 20 cm de profundidad, en forma de V. e uno de los costados del agujero retirar una tajada de suelo de 4 a 5 cm de grosor y con un machete eliminar los pedregales (Foto 69). Otra opción para la toma de muestras es mediante el empleo del barrenador, el cual se introduce en el suelo a la profundidad requerida (Foto 70). Colocar las submuestras en un balde limpio y seco, mezclar perfectamente y tomar 1 kg que se colocará en una funda de plástico.



Foto 69. Muestreo con pala de desfonde



Foto 70. Muestreo de suelo con barrenador

Para enviar a muestra al laboratorio de suelos del INIAI ésta debe acompañarse con la siguiente información: fecha de muestreo, nombre del propietario, nombre de la finca, parroquia, cantón, provincia, altitud sobre el nivel del mar, si dispone ubicación geográfica, identificación de la muestra, superficie, cultivo anterior, cultivo actual, fertilizantes usados, y topografía (plana, inclinada).

Fertilización en el primer año

Con los resultados del análisis químico de suelo, analizar los contenidos de cada elemento y la interpretación correspondiente (bajo, medio o alto) para cada uno de ellos en base a rangos preestablecidos. Estos resultados se comparan con la tabla de recomendación elaborada, que determina los requerimientos (kg/ha/año) de los diferentes elementos para elaborar un plan de fertilización (Cuadro 16). Luego se procede a transformar las recomendaciones de elementos puros a fertilizantes comerciales posteriormente g/planta/año (Ver Anexos 2 y 3).

El Departamento de Manejo de Suelos y Aguas de la Estación Experimental Santa Catalina del INIAI, en ensayos realizados en los años 2008-2009, en Saloya Los Baños - Pichincha y El Triunfo (Puyo Pastaza) en naranjilla de jugo INIA-Quito se injertó en *S. itum*, determinó que los elementos que limitan el desarrollo y productividad del cultivo en orden de importancia son: fósforo, nitrógeno, magnesio y potasio; además se observó oxidación de aluminio. En base a estos resultados se generó una tabla preliminar de recomendaciones de fertilización para naranjilla (Cuadro 16), para el primer año de producción.

Cuadro 16. Guía de recomendación de fertilización para establecimiento de naranjilla

Análisis de suelo	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Mg
	kg/ha/año ¹			
Bajo	200 - 250	150 - 200	150 - 250	40 - 60
Medio	150 - 200	100 - 150	80 - 150	20 - 40
Alto	100 - 150	50 - 100	40 - 80	0 - 20

¹ Considerando una población de 250 plantas/ha.

Época y form de fertilización

Es importante destacar que, debido a las altas precipitaciones de esta zona de producción, los fertilizantes y zonas deben ser aplicados en forma fraccionada para evitar el lavado y pérdidas por lixiviación. Así, aplicar la sexta parte de N, la mitad del P y la tercera parte del y Mg al trasplante; el resto del N aplicar fraccionado cada dos meses, P restante aplicar a los meses después del trasplante, y resto de K y Mg aplicar a los cuatro y ocho meses después del trasplante. Para corregir deficiencias de micronutrientes realizar aplicaciones de fertilizantes foliares compuestos o en forma de quelatos en base al análisis foliar.

En caso de suelos ácidos ($\text{pH} < 5$) con contenido de aluminio intercambiable que superen 0,5 meq/100ml de suelo se recomienda el encalado con cal dolomita en la dosis equivalente a 2 ton CaCO_3 /ha por cada meq de aluminio intercambiable. La cantidad de cal dolomita por planta debe distribuirse en la corona de fertilización, fraccionada en dos aplicaciones (trasplante y 6 meses después del trasplante).

Para la fertilización de establecimiento, cuando el contenido de materia orgánica en el suelo es menor a 5%, aplicar 2 o 3 kg de bono orgánico bien descompuesto al trasplante en cada hoyo y 2 ó 3 kg/planta los 6 meses después del trasplante. La recomendación del fertilizante químico se debe ajustar de acuerdo a la cantidad de nutrientes que son incorporados con el abono orgánico.

En el trasplante, mezclar los fertilizantes con el suelo del hoyo y proceder a trasplantar. La fertilización complementaria (Fotos 71 y 72) realizarla alrededor o en esquejes el tercio central de la corona.



Fotos 71 y 72. Fertilización complementaria en corona y al vco (primer año).

Análisis foliar

Para un control del estado nutricional de las plantas, es conveniente que cada cierto período de tiempo (7 meses) se realicen análisis foliares para hacer seguimiento de los niveles de cada elemento y hacer las correcciones necesarias, de ser el caso al plan inicial determinado con el análisis de suelo.

Para el análisis foliar, tomar 15 hojas de la parte media de varios árboles representativos del lote, las hojas deben estar en un estado intermedio de madurez. Una vez tomada la muestra, colocar las hojas en una funda de papel para mantenerlas secas y evitar el crecimiento de hongos (Foto 73); identificar la muestra con datos generales del lote detallar el estado fenológico para comparar los resultados con las establecidas.





Foto 73. Ton de muestras de has para análisis

En el Cuadro 17, se presenta el contenido de nutrientes primarios y secundarios determinado en el folaje de naranjilla, para comparación e interpretación de la situación nutricional del cultivo en el estado fenológico R5 (inicio de cosecha), que aproximadamente se alcanza entre 7 a 8 meses.

Cuadro 1 Guía preliminar de interpretación de los resultados del análisis foliar en naranjilla al inicio de la cosecha.

Elemento	DEFICIENTE	SUFICIENTE	ALTO
	NIVELES EI%		
	< 2,20	220 - 3,5	> 3,50
	< 0,15	015 - 0,2	> 0,25
	< 1,50	150 - 3,5	> 3,50
g	< 1,50	150 - 2,5	> 2,50
	< 0,15	015 - 0,2	> 0,25
kg	< 0,30	030 - 0,8	> 0,80

Fuente: Bastas, Félix. 2009.

Fertilización en el segundo año

En el segundo año, la nutrición de la planta se debe mantener los niveles adecuados para conservar el equilibrio entre crecimiento y producción.

La recomendación de fertilización en este etapa se determina según el análisis químico del suelo que establece la cantidad de nutrientes disponibles para el cultivo, transformado a kg/ha (**oferta**), y la extracción de nutrientes por los diferentes años de cultivo al menos por las cosechas en 1 año, en kg/ha (**demanda**) (Cuadro 18). Además, es necesario conservar la eficiencia del fertilizante que varía de acuerdo al nutriente (Anexo 3). La fórmula de cálculo es la siguiente:

$$\text{Dosis de fertilizante} = \frac{\text{Demanda} - \text{Oferta}}{\text{Eficiencia fertilizante (\%)}} \times 100$$

Cuadro 18 Extracción de nutrientes del suelo por plantaciones de naranjilla.

Elemento	EPuyo (1997)	EI Puyo (209)	Saloya (2009)
	16 meses de edad	16 meses de edad	16 meses de edad
	Kg/ha		
Nitrógeno (N)	152	123	127
Fósforo (P ₂ O ₅)	33	22	24
Potasio (K ₂ O)	271	148	196
Calcio (Ca)	120	52	56
Magnesio (Mg)	26	23	23
Azufre (S)	20	14	10
Rendimiento (t/ha)	17,5	23,7	27,4

Fuentes: INIA. 1997; Bastidas, Félix. 2009.

La naranjilla responde positivamente a la aplicación mensual complementaria de fertilizantes foliares (micronutrientes y compuestos hormonales), para corregir deficiencias de micronutrientes como Zn, Mn, y B, principalmente si el pH del suelo es menor de 5,5, es necesario aplicar Cal dolomítica a razón de 500 g/planta/año.

Forma de aplicación de los fertilizantes

La forma de aplicar los fertilizantes depende de la disponibilidad de mano de obra. Puede realizarse al voleo o a través de pequeños hoyos realizados en zig-zag, en la zona de la planta. La aplicación debe realizarse a 10 cm de distancia del tallo, para evitar quemar, hasta cerca de la "gotera" de la planta. Debido a que la naranjilla tiene un sistema radicular superficial, se aconseja no remover el suelo de la corona para evitar heridas en las raíces y donde penetran hongos y bacterias del suelo que pudren las mismas.

SÍNTOMAS USUALES DE DEFICIENCIAS PARA MACRONUTRIENTES

Los síntomas de deficiencias de los macro nutrientes N, P, K, Ca, Mg y S, aparecen en diferentes fases fenológicas del cultivo. Los síntomas que se describen a continuación se observan en el primer año de desarrollo del cultivo:

Nitrógeno (N)

Las hojas maduras (bajeras) presentan clorosis general, luego se tornan amarillentas y se desprenden. La clorosis se extiende de hojas maduras a hojas jóvenes, siendo menos intenso el síntoma en éstas últimas. Esto indica una alta movilidad del nitrógeno desde una reserva en las hojas maduras hacia puntos de crecimiento donde existe mayor demanda de este nutriente. Otro síntoma característico es el crecimiento reducido de la planta, como hojas pequeñas y una escasa ramificación (foto 75) al comparar con plantas bien nutridas (Foto 7). Finalmente la deficiencia de nitrógeno se manifiesta en los bajos rendimientos de fruta de naranja.

Fósforo (P)

Plantas acharradas o pequeñas, hojas jóvenes de color verde intenso con cierto brillo, las nervaduras se tornan de un coloración púrpura más intensa de lo normal; hojas abarquilladas hacia el haz, floración pobre, frutos pequeños y reducción del rendimiento. Además, clorosis leve en hojas maduras lo que indica la movilidad de este nutriente hacia las zonas de mayor demanda (Foto 76).

Potasio (K)

Las hojas maduras (bajeras) presentan clorosis moteada y necrosis paralela a las nervaduras, lo que confirma alta movilidad de este nutriente (foto 77).

Calcio (Ca)

Las hojas jóvenes presentan necrosis de los márgenes; esto indica la poca movilidad de este nutriente desde las hojas maduras. En condiciones naturales del cultivo, este elemento raramente expresa su deficiencia (Foto 78).



Magnesi (Mg)

Los síntomas de su deficiencia generalmente aparecen primero en las hojas maduras y se presenta como clorosis entre las nervaduras (clorosis interveinal), acompañada de algunos pigmentos anaranjados. Es muy común en suelos deficientes en este elemento (Foto).

Azufre (S)

Los puntos de crecimiento presentan clorosis; contrariamente a lo que ocurre con el nitrógeno, siendo el azufre uno de los nutrientes inmóviles dentro de la planta (Foto).



Foto 74. N+P+K+Ca+S+Mg



Foto 75. Sini (P+K+Ca+S+Mg)



Foto 76. Sin P (N+K+Ca+S+Mg)



Foto 77. SK (N+P+Ca+S+Mg)



Foto 8. Sin Ca (N+P+K+S+Mg)



Foto 79. Sin Mg (N+K+Ca+S)



Foto 0. Sin S (N+P+K+Ca+Mg)



Foto 81. NP+K+G+S+Mg+Encalado

En la Foto 8, se observa el mejor vigor de la planta de naranja por efecto del encalado, al reducir la toxicidad del aluminio. Durante el desarrollo del cultivo aparecen una serie de desórdenes fisiológicos (fotos 82, 83, 84), probablemente provocados por la deficiencia de micro nutrientes o de dosis o máximos mayores, mismos que deben ser estudiados con más profundidad.



Fotos 82, 83, 84. Desorden fisiológico causado por deficiencias de nutrientes

6

Labores Culturales: Control de Malezas, Aporque, Poda y Tutorado



CONTROL DE MALEZAS

Las malezas, además de ser hospedantes de plagas y enfermedades, crean condiciones favorables para el desarrollo de las mismas, debido al microambiente que crean. Competen por luz, agua y nutrientes con el cultivo de naranjilla, afectando su producción (Foto 85). Es por esto que el cultivo debe mantenerse libre de malezas. El control de malezas facilita también las labores de mantenimiento y cosecha (Foto 86).



Foto 85. Lot de naranjilla enmalezado



Foto 86. Lot de naranjilla sin malezas

La época crítica de competencia de las malezas con el cultivo, se encuentra desde el traspunte hasta los seis meses de edad (crecimiento vegetativo y periodo de fructificación), pero es recomendable realizar un manejo adecuado hasta los nueve meses. A partir del segundo o tercer año de cultivo, debido a que la sombra de las plantas detiene el desarrollo de las malas.

Cuando el cultivo se establezca en áreas provenientes de pastizales, rotación o descanso, normalmente se realizan de cuatro a seis deshierbas en el primer año en intervalos de dos a tres meses, que dependerán de las condiciones ambientales de la zona, distancias de antelación establecidas y tipo de suelo.

Para ello existen alternativas tecnológicas, de acuerdo a experiencia y capacidad económica del productor. Así, es recomendable que previo al establecimiento del cultivo, se realice un corte del pasto viejo con machete, desbrozadora (Foto 87), se meta el ganado con el fin de lograr rebrote aplicar un herbicida sistémico a base de glifosato en la dosis de 1 l + 500 g urea/200 l de agua.

Una vez establecido el cultivo de naranjilla, no se recomienda el uso de herbicidas para evitar la deriva del producto al folio y se produzcan deformaciones de las hojas, pérdida de la capacidad fotosintética y quemaduras graves, que en algunos casos pueden causar la muerte de las plantas.

La forma más amigable con la naturaleza para el manejo de las malezas después del traspunte, es mediante el empleo del desbroce manual, que es el más empleado por los pequeños productores (Foto 88), o con máquina, mediante el uso de cortadoras, que implica mayor inversión.

Cuando establezca el cultivo en terrenos con pendiente corte o elimine la maleza de la corona de las plantas y mantenga el resto del terreno con malezas bajas para evitar la erosión por escorrentía por las lluvias frecuentes. Además se facilita la movilización del personal de campo dentro del lote.

Una vez cortadas las malezas, colóquelas sobre las coronas de las plantas en forma de "mulch" para su descomposición y aprovechamiento de nutrientes, así como para contribuir a reducir el crecimiento de otras malezas y la eria del suelo.



Foto 87. Deshierba manual antes de plantar



Foto 88. Corona realizada mediante corte de la maleza con machete

APORQUE

El aporque consiste en amontonar la mezcla de tierra y materia orgánica descompuesta junto al tallo de la planta, labor que normalmente se realiza con las deshierbas y la rutilización.

Esta labor se emplea en los huertos tradicionales provenientes de plántulas de estaca, con el propósito de mejorar su anclaje, al propiciar el desarrollo de nuevas raíces, evitar que la planta se viene por el peso de la cosecha. Una desventaja del aporque es el daño que causa a las raíces que son superficiales, provocando el ingreso de plagas del suelo que causan pudrición del sistema radicular y posteriormente marchitamiento de las plantas (Fotos 89 y 90).

Cuando se usen plantas injertadas sobre patrones resistentes a enfermedades del suelo, no es recomendable el aporque, ya que, al ser ciertos los injertos con tiza, éstos emiten raíces propias por las que ingresan los patógenos del suelo a los que son susceptibles, perdiéndose las bondades e resistencia del patrón. Para evitar este problema se deben adquirir plantas con puntos de injerto no menores a 15 cm de altura, utilizar un sistema de tutores para mantener las plantas erguidas, bien ancladas y sostener las ramas productivas, sin necesidad de aporcar las plantas.



Foto 89. Daño a las raíces con el azadón al realizar el aporque



Foto 90. Aporque realizado con azadón

PODAS

Por lo general el productor de naranjilla tradicionalmente podaba sus plantas, por el contrario, mantiene la mayor cantidad de ramas emergidas, sin considerar el equilibrio, unidad y competencia dentro del árbol, por lo que lo relaciona con mayor producción.

El propósito de la poda es dar forma al esqueleto de la planta para que resista el peso de la fruta, para mantener la copa sana y productiva, mediante eliminación de ramas malicadas, excesivas, enfermas e improductivas.

Durante el ciclo de desarrollo de la naranjilla, se pueden diferenciar tres etapas importantes: la etapa de crecimiento vegetativo donde la planta genera la mayor producción de ramas que forman la estructura de la planta; la etapa productiva que se caracteriza por la producción de inflorescencia y frutos de manera continua y la etapa de senescencia o dejecimiento de las ramas estructurales y secundarias productivas.

De acuerdo a las etapas de desarrollo del cultivo de naranjilla se recomienda realizar tres tipos de podas: formación, saneamiento y renovación.

Poda de formación

Esta labor debe realizarse en la etapa de crecimiento vegetativo del cultivo desde el trasplante hasta los seis meses de edad. Consiste en dejar solo tallo principal, eliminando los brotes o retoños basales por debajo de los 20 cm de altura; partir de allí, seleccionar entre tres a cinco ramas secundarias bien distribuidas para que conformen la copa del árbol. En la poda se busca dar a la planta una arquitectura adecuada para que soporte el peso de la fruta (Fotos 91, 92 y 93).



Foto 91. Planta sin podar



Foto 92. Poda de formación



Foto 93. Planta podada

Podas de saneamiento y de mantenimiento

Durante la fase reproductiva se realiza, en forma periódica, la poda de saneamiento. Consiste en eliminar chupones, ramas enfermas, ramas cruzadas, hojas en exceso, enfermas o que ya han cumplido su función fisiológica, así como frutos afectados por enfermedades e insectos plaga (Fotos 94 y 95). Esta poda busca mantener en las plantas buena circulación de aire, mayor entrada de luz



y menos fuentes de inóculo secundario, para reducir la presencia de enfermedades e insectos plagas, estimular la producción y mejorar la calidad de las cosechas.



Foto 94. Podale saneamiento



Foto 95. Poda de mantenimiento

Poda de renovación

Este tipo de poda es poco aplicada por los productores de naranjilla debido al corto tiempo de vida de las plantas por el ataque de plagas y enfermedades. Generalmente estas plantas sin injertación (común híbridos Puyo y alora) no sobreviven más allá de 1 mes por lo que no llegan a su etapa de senescencia de manera natural.

En plantas injertadas la longevidad se prolonga, logran sobrevivir más de 24 meses. Bajo esta condición las ramas que forman la copa pierden las hojas desde la base hasta cerca del ápice, forman un penacho donde reciben pocas flores y frutos de baja calidad. La poda de renovación de estas ramas induce la brotación de nuevas ramas productivas. Para esto se cortan las dos terceras partes de las ramas senescentes, con lo que se activan las yemas latentes que forman nuevas ramas donde se producirán flores y frutos de calidad (Fotos 96, 97 y 98).

Después de cada poda, es aconsejable desinfectar las heridas aplicando una pasta de productos a base de cobre + blancilla para cicatrizar las heridas y evitar el ingreso de hongos y bacterias. Como labor complementaria, se recomienda recoger todo el material de la poda, sacarlo del cultivo y enterrarlo o quemarlo para evitar que se convierta en un foco de enfermedades e insectos plaga.



Foto 96. Planta injerta con producción pobre



Foto 97. Planta injerta con poda de renovación



Foto 9: Planta injerta con brotación de yemas después de la etapa de renovación

TUTORADO

El tutorado de las plantas de arañilla es una labor que tiene por objeto evitar la rotura de ramas y el volcamiento o caída de plantas por el peso de la fruta que causa pérdidas significativas de producción (Fos 99 y 100).



Foto 9. Planta mostrando la rotura de una rama cargada de fruta





Foto 100. Rama rota por el peso de la fruta

El tutorado es una práctica poco empleada por los productores de naranjilla. Su importancia depende de la variedad comercial cultivada. Así, en plantas de híbrido cuyo porte es pequeño, poco erectas, copa de forma redondeada, el tutorado tiene poca influencia, ya que por su constitución natural las plantas presentan bajos porcentajes de altura de ramas o caída de plantas.

En cambio, en plantas de naranjilla común de jugo que se caracterizan por ser altas, erectas, y frutos de tamaño grande y peso, el tutorado es una labor necesaria, ya que por las características señaladas las ramas se rompen con mayor facilidad y las plantas vuelven con mayor frecuencia.

Para el tutorado de las plantas se han diseñado los siguientes sistemas:

Tutorado individual. Consiste en el empleo de un tutor de cuenta o caña guadua de 2 m de altura por planta. Colocar al momento del asplante para garantizar inicialmente el crecimiento de la planta y en lo posterior, para amarrar cada una de las ramas de la copa con piola plástica para evitar su rotura (Foto 101)



Foto 101. Planta de naranjilla con tutor individual

Tutorado en alambre tipo eléctrico. Colocar postes gruesos de madera de 2,5 m de alto, cada cuatro plantas, en la línea de plantación. Sobre los postes, tejer y fijar alambre Nº 14 del cual se sujetan las plantas y las ramas con plotalástica a medida que éstas crecen y producen fruta (Fotos 102 y 103).



Foto 102. Plantación con tutorado tipo telégrafo



Foto 103. Arreglo de ramas al alambre con plotalástica

Tutorado de ramas individuales. Generalmente este tipo de tutorado se emplea cuando los árboles han iniciado la producción. Consiste en colar tutores de madera en cada una de las ramas productivas para sostener el peso de la fruta y evitar que se rompan (Foto 104).

La selección del sistema de tutorado dependerá de los materiales que se puedan obtener en la finca y de la capacidad económica del productor.



Foto 104. Planta con tutorado de ramas individuales

7

Enfermedades, Nematodos e Insectos Plaga de la Naranjila y su Control



GENERALIDADES

El conocimiento acertado de las enfermedades, nematodos e insectos plaga de la naranjilla, su incidencia durante el desarrollo del cultivo, su forma de desarrollarse transmitirse, su comportamiento en relación a factores ambientales con su hospedero (epidemiología), permiten realizar un manejo y control eficientes de los mismos, para obtener cultivos sanos y cosechas productivas, a un menor costo, sin contaminar el ambiente y sin afectar la salud humana.

El conocimiento que se tiene sobre la situación fitosanitaria de la naranjilla en nuestro país es parcial. Es necesario acometer estudios para disponer de un entendimiento epidemiológico de las enfermedades, nematodos e insectos plaga para desarrollar estrategias de control integrado.

Existen varias publicaciones donde se mencionan las enfermedades y los plagas que afectan a este frutal en Ecuador, incluso su descripción, pero no se establece una priorización en base a su importancia, posiblemente debido a que su incidencia varía de una zona a otra; sin embargo, el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), en su abajo "Inventario de Plagas, Enfermedades y Malezas del Ecuador", ha tomado como referencias grados de incidencia como factor para su priorización (MAG, 1986), orden de lo que se sigue en el presente documento para presentar las mismas, con ciertos cambios basados en información adicional actualizada.

El primer paso, el más decisivo, para el control de las enfermedades nematodos y de los insectos plaga, es su reconocimiento o identificación. El segundo paso es conocer el momento oportuno para observar la presencia y, según el caso, estimar la cantidad de enfermedad presente o de población del nematodo o insecto plaga, con el propósito de seleccionar y aplicar las medidas de manejo o de control más adecuadas.

ENFERMEDADES

Como enfermedad se define a la alteración de una o más funciones fisiológicas de la planta (fotosíntesis, translocación de nutrientes, agua, etc.) por un agente patógeno en un ambiente favorable, que se manifiesta por la aparición de síntomas (manchas, huicaciones, mosaicos, deformaciones, marchitamientos, inclinamientos, etc.) y por la producción menor a la de una planta sana.

Las enfermedades son producidas por hongos, nematodos, virus, bacterias e insectos plaga (agentes patógenos). Los hongos y bacterias penetran a la planta a través de sus aberturas naturales como estomas, lenticelas, nectarios y también por las heridas. Los virus son transmitidos por insectos y por las herramientas. Los nematodos se localizan en las raíces formando nudos y causan grandes pérdidas.

RECONOCIMIENTO

A continuación se describen e ilustran los síntomas y, según el caso, los sitios que causan las enfermedades, los nematodos y los insectos plagas más importantes de este cultivo para su reconocimiento también se menciona su forma de dispersión y las condiciones ambientales adecuadas para su desarrollo.

ENFERMEDADES CAUSADAS POR NEMATODO

Nudo de la raíz

Esta enfermedad es causada por el nematodo *Meidogyne incognita* (Kofoid & White) Chitwood (Foto 105).

La especie *Meidogyne incognita* con la Raza 1, se encuentra en todas las zonas naranjilleras. Ataca a todas las variedades cultivadas de naranjilla; las mismas que son susceptibles, causando de



7) a 100% de pérdidas en la naranjilla común gris, Baiza Dulce/ Espino). Sin ninguna medida de control las raíces son seriamente afectadas llegando la planta a morir entre el periodo de floración (a comienzos de la fructificación). En los años 70 este nematodo fue uno de los causantes más importantes de la crisis más aguda del cultivo de naranjilla época en la que casi llega a desaparecer debido al aumento inusitado de su población.

Este nematodo produce varios síntomas: la parte aérea de las plantas muestran un crecimiento reducido y síntomas similares a la falta de nutrientes y agua (clorosis y marchitez) (Foto 106). En la raíz produce nudos o agallas que obstaculizan la absorción de agua y de nutrientes y de los cuales emergen muchas raíces laterales (Foto 107). En ocasiones produce engrosamiento de las raíces, reducción del número de raíces laterales y de los pelos absorbentes. Este daño causa detención del crecimiento de la planta, marchitez en los ejes principales y síntomas de deficiencia de nutrientes, aún cuando el agua y nutrientes sean abundantes en el suelo. Estos síntomas se pueden observar desde el estado de plántula en el vivero y consueya su principal medio de dispersión.

Meloidogyne incognita presenta un rango de hospederos amplio (polífago). Esta característica dificulta cultivar la naranjilla común en suelos donde anteriormente se sembró naranjilla, a pesar de un prolongado periodo de rotación. Esto es debido a que el nematodo se mantiene en las malezas y en los cultivos hospederos que aprovecha la alta susceptibilidad de la vejez. Por esta razón muchos agricultores prefieren talar más bosque para sembrar en terrenos nuevos, causando deforestación.



Foto 15. Larva (J2) del nematodo del nudo de la raíz *Meloidogyne incognita*.



Foto 106. Planta marchita afectada por el nematodo del nudo de la raíz.



Foto 107. Raíces agalladas.

ENFERMEDADES CAUSADAS POR HONGO

Tizón tarío, lancha, lancha negra o cogorra

Esta enfermedad es causada por *Phytophthora festans* (Mont) d Bary.

Anteriormente esta enfermedad era considerada como de incidencia excepcionalmente rara, limitada a ciertas regiones y no sujeta a control obligatorio. En la actualidad presenta una incidencia moderada y es de control obligatorio particular en ciertas zonas. En el valle del río



Pasaza y la tona de Tandapi es una enfermedad démica, muy agrava y afta sobre todo a la naranjilla corún, mientras que los híbridos Puyo Palora presentan resistencia. Esta enfermedad bajo condiciones climáticas de alta humedad relativa, lluvias continuas y temperaturas entre 15 y 18 °C, causa pérdidas de hasta el 100% del rendimiento si no se toma medida de control.

El patógeno ataca principalmente a hojas, peciolo, brotes tiernos, tallos, raiz, inflorescencias, frutos, y en ocasiones, también afecta el cuello de la planta. La penetración y desarrollo del patógeno son favorecidos por el exceso de humedad y por el cambio de temperatura.

Bajo condiciones ambientales favorables para el patógeno, los primeros síntomas se observan en los cogollos y las plantas, los cuales se doblan o architan y en su parte superior se presenta un ablandamiento del tallo que toma una coloración café clara o parda (Foto 10). En las hojas, la enfermedad ocasiona lesiones húmedas de color negro y borde irregular, que llegan a extenderse al tallo principal provocando la muerte de la planta (Foto 10).



Foto 10. Lesiones causadas por el patógeno en la naranjilla.

Cuando el patógeno penetra en la hoja provoca la muerte de la misma. Por el haz de la lámina se observan lesiones de color castaño rojo, que poseen bordes irregulares y rodeadas por un halo necrótico, por el envés se presenta abundante esporulación. En la superficie de los tallos, principalmente en la zona cercana a las inflorescencias, se observa también, un crecimiento superficial blanquecino, mancha de raíz que corresponde a las estructuras reproductivas del hongo causante de la enfermedad (Foto 11).

Los botones florales, toman un coloración parda y junto a los frutos se desprenden fácilmente; en los frutos, la lesión se inicia, en la base del pedúnculo del fruto y avanza irregularmente como una mancha algo deprimida de color café oscuro hacia la zona ecuatorial del mismo, hasta cubrirlo parcial o totalmente; en estos avanzados de ataque, el patógeno produce una pudrición blanda de los frutos que descompone la epidermis y la pulpa (Foto 110).



Antracosis del fruto, ojo de pollo

Esta enfermedad es causada por el hongo *Cetotrichum gloeosporioides* (Penz) Penz & Sacc.

La enfermedad se presenta en zonas con exceso de sombra y humedad debido al empleo de altas densidades, falta de poda, altas precipitaciones. Es considerada de incidencia elevada, limitada a ciertas regiones y de control obligatorio particular. Esta enfermedad es más severa en naranjilla común y menos en los híbridos Puyo y Palora.

Ataca principalmente a los frutos causando manchas oscuras grises negras, redondeadas de bordes bien definidos y con un centro de color más claro (Fot 111). Stomas similares también causa rallo y brotes típicos. Cuando el ataque de hongo ocurre sobre frutos pequeños, estos se momifican y permanecen adheridos a la rama por un tiempo considerable. En frutos maduros las manchas los cubren completamente y finalmente se pudren. En la parte central de la lesión se presentan patrones concéntricos consecutivos formados por estructuras de color naranja que corresponden a fructificaciones (acérvulos) del hongo. Las lesiones iniciales de la enfermedad pueden confundirse con lesiones provocadas por quemaduras al sol. La enfermedad se disemina por el viento.



Foto 111. Fitos con síntomas de la enfermedad antracosis u ojo de pollo

Marchitez vascular de la planta, fusarios o mal seco

Esta enfermedad es causada por el hongo *Fusarium oxysporum* Schlecht.

La enfermedad está limitada a ciertas regiones con una incidencia moderada y siempre en asociación con el nematodo *Meloidogyne incognita*. En la actualidad la incidencia de esta enfermedad es mayor como consecuencia de la siembra de híbrido Puyo mediante estacas provenientes de plantas enfermas, aunque también puede diseminarse por la semilla de la naranjilla común proveniente de plantas afectadas. Las variedades de naranjilla común, *quitoensis* y *septentrionalensis* como los híbridos Puyo y Merazon son susceptibles. El híbrido Palora se lo considera resistente, pesar de haber encontrado esporádicamente plantas afectadas. El control de esta enfermedad es difícil y es considerado de control obligatorio particular.

El ataque del hongo se inicia en las raíces y se propaga por el siema vascular. Al realizar cortes transversales y longitudinales de la raíz, tallo y ciclo, se observan el floema con una coloración café negruzca que abarca gran parte de los vasos. Los primeros síntomas de la enfermedad se observan en las hojas inferiores las cuales presentan una pérdida de color para luego tornarse amarillentas y finalmente caer. La defoliación empieza desde abajo quedando adheridos al tallo únicamente los frutos (Foto 112).



Foto 112. Planta afectada por *Fusarium oxysporum* mostrando síntomas de marchitez, defoliación y el floema con una coloración café negruzca.

Esclerotinosis, pudrición húmeda, o pudrición algodonosa

Esta enfermedad es causada por el hongo *Sclerotinia sclerotiorum* (b.) de Bary.

Es un microorganismo saprofito facultativo habitante natural del suelo. Ataca principalmente las ramas y el tallo de la planta produciendo una pudrición húmeda en la zona afectada, el cual se cubre de una masa algodonosa blanquecina en que se observan cuerpos oscuros más o menos redondeados llamados esclerocios (Foto 113). Su ataque se inicia en los tejidos florales cuando la planta inicia su floración. Cuando la invasión del hongo es en la base del tallo principal, la planta muere. Otra forma de reconocer a la enfermedad es por la presencia de unos cuerpos de color negro de 2 a 3 mm (esclerocios) sobre el tejido o en la parte central (médula) de los tallos afectados, son estructuras de supervivencia del hongo. Cuando esas estructuras caen al suelo y bajo condiciones de humedad favorable, producen un cuerpo fructífero en forma de embudo llamado "apotecio", donde el hongo produce esporas para su diseminación. La prolongada sobrevivencia de los esclerocios en el suelo y en sus residuos de la planta, es su principal forma de diseminación.



Foto 113. Planta afectada por *Sclerotinia sclerotiorum* mostrando signos, masa algodonosa blanquecina y cuerpos oscuros redondeados llamados esclerocios.

Esta enfermedad se presenta en suelos con mal drenaje y en zonas lluviosas. Presenta una incidencia moderada, está limitada a ciertas regiones y es considerada de control no obligatorio.

Mancha lorótica de la hoja

Esta enfermedad es causada por el hongo *Clasporium* sp. Link

En el hazle las hojas bajas se presentan pequeñas áreas de coloración amarillenta (Foto 114), que luego se necrosan y toman una coloración grisácea (Foto 115). En el envés de la hoja se observa micelio del hongo sobre las áreas necrosadas (Foto 11). Posteriormente las manchas se juntan formando grandes áreas necrosadas que afectan la fotosíntesis de las hojas, las cuales luego se tornan amarillas y se caen. Si no se toman medidas de control oportunas, la enfermedad avanza hacia las hojas más jóvenes, provoca una fuerte defoliación del árbol que afecta el cuajado de flores y el tamaño de los frutos. Precipitaciones continuas, falta de poda y distancias muy estrechas favorecen la incidencia y severidad de la enfermedad.



Foto 114. Hojas con áreas pequeñas amarillentas

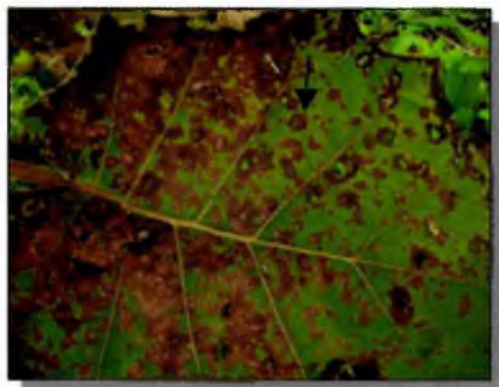


Foto 115. Manchas necróticas grisáceas



Foto 116. Micelio grisáseo del hongo *Clasporium*

Como enfermedades secundarias y de menor importancia se reportan a marchas necróticas de la hoja causadas por los hongos *Botrytis* sp., y *Cercospora* sp. (Foto 11).



Foto 117. Síntoma causado por ataque de *Cercospora* sp.

ENFERMEDADES CAUSADAS POR BACTERIA

Marchitez bacterial, marchitamiento o dormera

Esta enfermedad es causada por la bacteria *Ralstonia solanaceum* (Smith) Yabunchi *et al.* (*Pseudomonas solanaceum*). La incidencia de esta enfermedad en el aís es moderada y limitada a ciertas regiones.

El ataque de la bacteria se presenta bajo condiciones de alta humedad ambiental. La presencia de nematodos del género *Meloidogyne* sp., incrementa la incidencia de la enfermedad, la cual presenta una distribución en forma de parches en el campo. La enfermedad se transmite por las herramientas y el trabajo.

La bacteria ataca a las raíces y al cuello de la planta, ocasiona pudriciones acuosas y de mal olor que destruyen las raíces y el tallo, para finalmente causar la muerte paulatina de la planta. Los primeros síntomas externos son: flacidez de las hojas con posterior amarillamiento que se acentúa hasta tomar un color café necrosado y la caída de las ramas; marchitamiento total de la planta, feto con madurez prematura, de mala calidad, los cuales quedan adheridos a los tallos (Foto 118)



Foto 118. Síntomas causados por el ataque de *Ralstonia solanaceum*.

Para identificar con certeza este problema, la región leñosa del llo presenta una coloración parda. Al colocar parte de este tejido en agua limpia contenida en un vaso de cristal, al cabo de unos minutos se observan exudaciones que en poco tiempo enturbian el agua.

Putridia bacteriana

Esta enfermedad es causada por la bacteria *Ptobacterium solanacearum* (*Erwinia* sp.)

La incidencia es moderada y limitada a regiones muy húmedas. Su desarrollo se ve favorecido por el exceso de humedad.

La bacteria ataca principalmente el cuello de la planta y el sistema radicular, provocando la marchitez y muerte de la planta. Los tejidos afectados se presentan gelatinosos y emanan un olor desagradable (Foto 119).

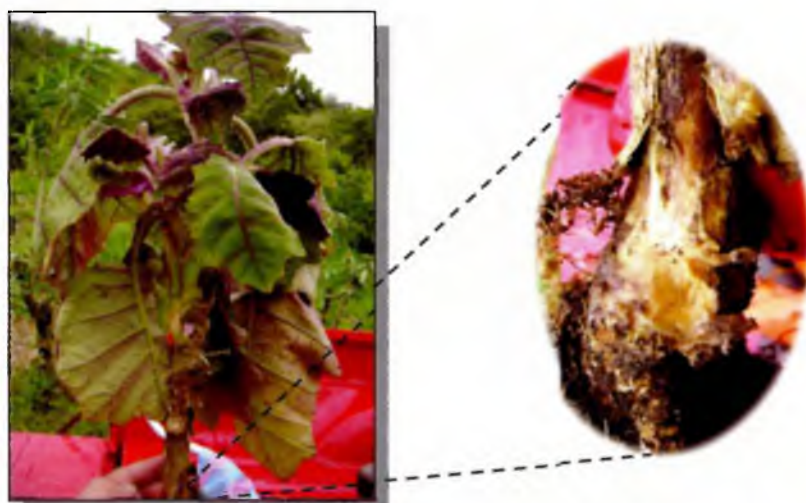


Foto 119. Síntomas causados por el ataque de *Ptobacterium solanacearum*.

ENFERMEDADES CAUSADAS POR VIRUS

Virus del Mosaico rugoso

La incidencia de esta enfermedad es moderada, limitada a ciertas zonas y es de poca importancia. Su diseminación es favorecida por el uso de tacas de los híbridos Palora y Puyo provenientes de plantas enfermas y es transmitido por áfidos. Ocasiona hojas en forma de abanico con amarillamiento (Foto 120). El síntoma es similar al causado por la aplicación del herbicida 2,4-D.



Foto 120. Síntomas de maico rugoso

Virus del amarillamiento

El virus causa un amarillamiento general del llaje, conservando las nervaduras verdes. El crecimiento y producción de la planta son pobres (foto 121).



Foto 121. Síntomas del virus del amarillamiento interno

ENFERMEDADES DE ALMACIGO

Mal del semero, mal del tallo, mal del almago, damping off

Esta enfermedad es causada por los hongos *Pythium sp.* y *Rhizoctonia sp.* La enfermedad presenta una incidencia leve y esporádica limitada a ciertas regiones y no se trata a un control obligatorio. Estos hongos atacan las raíces y el cuello de las plántulas en el emillero. En el cuello de las plántulas producen lesiones oscuras que circundan la corteza y se desarrollan en forma ascendente



por el tlo. Luego la zona afectada se hunde y necrosa estrajulando el cuello lo que provoca la marchitez y volcamiento de la plántula.

ENFERIEDADES DE POSCOSECHA

Pudricin amarga

Esta enfermedad es causada por el hongo *Gtrichum sp.*

Comúnmente y después de la cosecha, el hongo penetra a los frutos por las cicatrices del pedicelo por las grietas de la cáscara del fruto y por heridas de naturaleza variada; las áreas afectadas son blandas y húmedas; generalmente la pudrición avanza rápido, al principio en el interior del fruto y luego lo cubre por completo. La incidencia de la enfermedad es mayor en los frutos que se recogen del suelo.

Pudricin blanda

Esta enfermedad es causada por el hongo *Rhizopus sp.*

Este hongo se encuentra ampliamente difundido en todo el mundo y es importante sólo durante el almacenamiento, el transporte y la venta de fruta. Al principio las zonas afectadas de los frutos parecen como si estuvieran embebidas en agua, son muy blandas y con la cáscara intacta; posteriormente el fruto pierde gradualmente humedad hasta que se arruga y momifica. Es usual que la cáscara ablandada se rompa durante la manipulación por la presión de los frutos cuando se amontonan; esto hace que de ellos salga un líquido amarillento blanquizco (Foto 122).



Foto 122. Frutos afectados por *Rhizopus sp.*

INSECTOS PLAGA

Gusaneroforador del fruto

Neoleucodes elegantalis Guenée (Lepidopta: Pyralidae)

Esta plaga presenta una incidencia elevada, considerada de control obligatorio particular. Además de la naranjilla, parasita a tomate de árbol, tomate de mesa, brejena y pimiento. Corresponde a un Lepidoptero de la familia Pyralidae.

Ciclo Biológico y comportamiento

La hembra deposita los huevos en el cáliz del pedicelo floral, en flores cerradas o abiertas y en frutos pequeños; luego de 4 a 8 días de incubación, salen las larvas e ingresan a flores cerradas donde se alimentan de los pétalos, estambres y estilo, inhabilitándola para la fecundación. Luego la larva entra al fruto a través de la epidermis cuando aún es pequeño. El orificio de ingreso es imperceptible y desaparece al engrosar la corteza. La larva es de coloración blanca, levemente rosada, con el primer segmento torácico amarillento y llega a medir hasta 2 cm. En el interior del fruto obtiene alimento y protección de sus enemigos naturales. Permanece en el fruto de 35 a 40 días; el fruto se desprende y cae al suelo cuando presenta un ligero tinte amarillento. Después de 4 a 7 días las larvas maduras abandonan el fruto para empujar en una delicada celdilla confeccionada con residuos de las hojas de naranja caídas, de donde emerge el adulto en un periodo de 8 a 15 días (Figura 4).

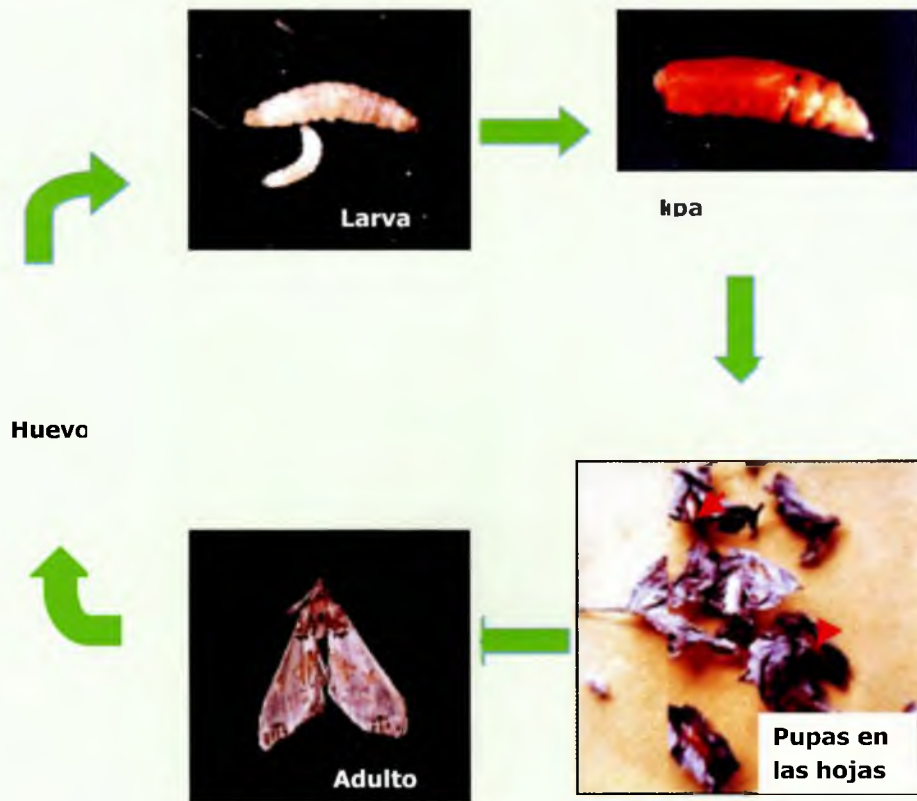


Figura 4. Etapas del ciclo de vida del gusano perforador del fruto *Zeuzera elegantalis*



El estado adulto del insecto es una mariposa de 2 a 1,5 cm de largo, con alas de color blanco transparente; las alas anteriores presentan una franja marginal roja y las posteriores, manchas marrones dispersas. Este insecto es de hábitos nocturno. La longevidad del estado adulto es de 22 días.

La larva perfora el fruto en cualquier estado de madurez, lo deja inaprovechable y provoca su caída. En ocasiones se han registrado pérdidas de 90% de la producción y se han observado hasta 18 larvas en un solo fruto (Fotos 123, 124 y 125).



Foto 13. Frutos afectados por el gusano del fruto



Foto 12. Frutos caídos



Foto 125. Larvas del gusano del Fruto

Barrenador del tallo y ramas, escarabajo de antenas largas

Alcidion s. (Coleoptera, Cerambycidae)

Esta plaga presenta una incidencia baja o esporádica, limitada a ciertas regiones, por lo que no se encuentra sujeto a control obligatorio, sin embargo, en la actualidad requiere de atención particular.

Este insecto pertenece al orden coleóptera. El adulto es de color café y se encuentra en los brotes tiernos de la planta donde oviposita. Cuando los huevos eclosionan aparecen larvas de color blanco, cuya cabeza rojiza es bien desarrollada, posee un aparato bucal fuerte del que sobresalen las mandíbulas aptas para cortar, siendo este el mayor daño que causa. Las larvas penetran por las ramas tiernas desde donde se trasladan al tallo produciendo excavaciones profundas que destruyen todo el tejido (Fotos 126 y 127); como consecuencia del daño, la planta se seca y tanto hojas y frutos se caen prematuramente, quedando únicamente las ramas secas.



Foto 26. Larva en el interior del tallo



Foto 27. Daño interno de la rama

Perforador barrenador del cuello

Faustinus apalis (Coleoptera, Curculionidae)

La incidencia de esta plaga es elevada y su control es de carácter obligatorio. Además de la naranjilla, parasita también a tabaco, tomate de árbol, toma de mesa, berenjena y pimiento.

Esta plaga es un coleóptero de la familia Curculionidae. Es un insecto pequeño que mide de 5 a 6 mm de largo. Presenta cuerpo ovalado y de color oscuro sobre la región dorsal y más claro sobre los costados. Existe un pequeño dimorfismo sexual, la hembra algo más grande y de color más claro que el macho. La hembra con su pico perfora el tallo y deposita los huevos que presentan un período de incubación de 15 a 20 días, de donde emerge una larva de color blanco opaco de tipo curculioniforme. Al alimentarse del tejido medular tanto de las raíces como del tallo y las ramas, causa marchitez y, por acción de infecciones secundarias, la muerte de la planta. La larva alcanza de 7 a 9 mm de largo, presenta un cuerpo grueso y arqueado y dura 80 días. El estado pupal dura entre 8 y 10 días, de la cual emerge el adulto.

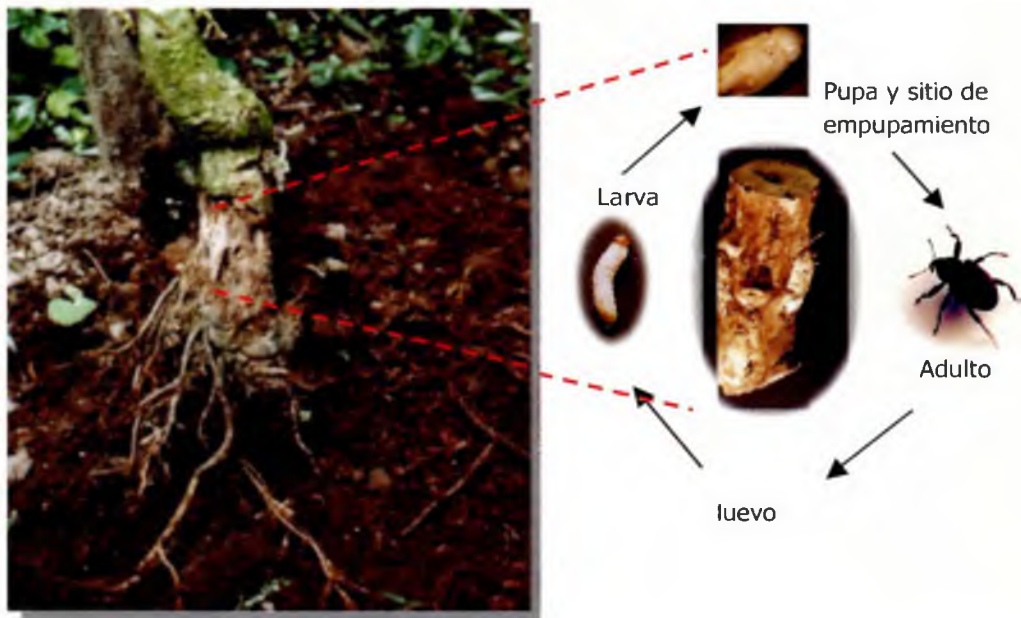


Figura 4. Daño en el cuello del tallo y fases del ciclo de vida del barrenador del cuello *Faustinus apalis*

Pulgones o fidos de las hojas

Myzus persicae, Aphis gossypii, Myzus ornato. (Homoptera, Aphidida)

Esta clase de insectos pertenecen al orden Homóptero, familia Aphidae; tienen forma de pera, son de coloración variable, miden entre 2 y 2,5 mm, viven en colonias y hay alados y sin alas (ápteras), tienen gran capacidad de reproducción, poseen un único bien desarrollado que utilizan para succionar la savia de las hojas e inyectar toxinas que afectan la capacidad fotosintética, producen un enroscamiento de las hojas y caída de los botones florales (Fotos 118 y 129). Cuando el ataque es severo, afecta significativamente el rendimiento del cultivo. Estos insectos son vectores de virus.





Foto 128. Pulgón adulto



Foto 129. Ataque de pulgones en la flor

Escarabajo o picudo de flores y frutos
Anthonomus sp. (Coleoptera, Curculionidae)

Esta plaga presenta una incidencia leve y esporádica, limitada a ciertas regiones por lo que se la considera de poca importancia.

Esta plaga es un Coleóptero de la familia Curculionidae, de más o menos 3 mm de largo de color negro brillante. El tórax presenta pequeñas depresiones dispuestas en líneas y sus élitros acanalados longitudinales. En el tórax y abdomen pueden observarse pequeños puntos blancos.

El daño que ocasiona esta plaga son perforaciones a los pétalos a manera de pequeños aros de color café que realiza para poder alimentarse el polen de las flores, daño que causa secamiento y caída de los mismos y disminución del rendimiento del cultivo. Se han encontrado de 5 a 7 adultos atacando los órganos florales en cualquier hora del día.

Escarabajo del follaje
Epilachna flavofasciata

Las larvas de los adultos se encuentran en el envés de las hojas y se alimentan del tejido parenquimático reduciendo el área foliar de la planta (Fotos 130 y 131). Para evitar la infestación se debe mantener libre de malezas.



Foto 130. Estado adulto del escarabajo *Epilachna flavofasciata*



Foto 131. Daño en la hoja causado por el escarabajo *Epilachna flavofasciata*

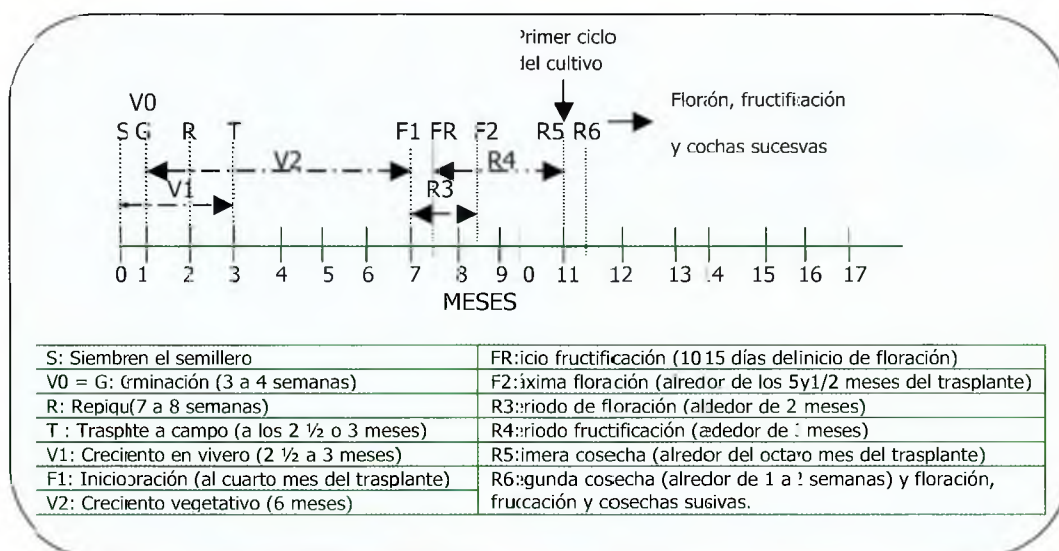
MANEJO INTEGRADO DE ENFERMEDADES, NEMATODOS INSECTOS PLAGA DE LA NARANJILLA

ÉPOCA E OBSERVACIÓN

El conocimiento de la fenología del cultivo, de preferencia que nestran los agentes causales por determinados órganos de la planta y de l condiciones climáticas disponibles para su desarrollo permite orientar la observación oportuna de la presencia de las enfermedades, nematodos e insectos plaga de la naranjilla, enno o más estados fenológicos del cultivo.

En la Fig. 5, se presentan las fases fenológicas determinadas en la naranjilla "común". El tiempo de desarrollo de la plántula en el vivero y el tiempo de desarrollo del cultivo después del trasplante en el campo, se estimó bajo condiciones de la zona de Naregal-Pichincha (altitud 1250 m; precipitación 2200 mm / año; temperatura 22°C; humedad relativa 90%).

Cuando el trasplante se realiza con esquejes de los híbridos Puyo Palora, el tiempo de desarrollo del cultivo en el campo es similar al de la naranjilla "común" (información personal del Ing. José Fiallos).



Fuente: Relo, Jorge. 2004.

Figura 5. Fenología del cultivo de la naranjilla

En el Cuadro 19 se presenta una guía de las fases fenológicas de la naranjilla en las que las enfermedades, los nematodos y los insectos plagas aparecen con mayor frecuencia. Su utilidad radica en que, conjuntamente con el conocimiento de las condiciones ambientales de la zona y el comportamiento de las variedades cultivadas de dichos problemas fitosanitarios, permite planear la estrategia de control dentro de un sistema de manejo integrado para anticiparse a su aparición inminente.



Cadro 19. Fases fenológicas de naranjilla recomendadas para observar la aparición de las principales enfermedades, nematodos e insectos plaga.

Enfermedades, nematodos e insectos plaga	Fases fenológicas						
	Vo	V1	V2	R3	R4	R5	R6
Nudo de la raíz		X	X	X	X	X	X
Tizón tardío (lancha)		X	X	X	X	X	X
Antracnosis del fruto					X	X	X
Marchitez vascular o fusariosis			X	X	X	X	X
Esclerotiniosis o pudrición algodonosa				X	X	X	X
Marchitez bacterial			X	X	X	X	X
Pudrición bacteriana			X	X	X	X	X
Virosis		X	X	X	X	X	X
Mal del semillero, mal del tallo, mal del almacigo, damping off.	X	X					
Pudriciones amarga y blanda del fruto							X
Gusano del fruto				X	X	X	X
Barrenador del tallo			X	X	X	X	X
Perforador del tallo			X	X	X	X	X
Pulgonos o áfidos		X	X	X	X	X	X
Escarabajo o picudo de flores				X	X	X	X

Fuente: Revelo, Jorge. 2004.

Fases	Descripción
Vo	Germinación
V1	Crecimiento en vivero
V2	Crecimiento vegetativo
R3	Periodo de floración
R4	Periodo de fructificación
R5	Inicio de secha
R6	Floración, fructificación y cosechas sucesivas

V = vegetativa; R = reproductiva

FACTORES PREDISPONENTES

La gran mayoría de las epifitias fungosas en plantas se encuentran asociadas con ciertos elementos meteorológicos y biológicos prevalentes en zona de cultivo. De manera general, los elementos meteorológicos que inciden son: precipitación, humedad relativa, temperatura y evaporación. Como factores biológicos se consideran el grado de susceptibilidad de las variedades cultivadas, los estados fisiológicos de la planta, la densidad de siembra y la virulencia de los agentes causales de las enfermedades. Además, un factor importante a considerar en las labores culturales que realiza el hombre. Estos factores, en conjunto, influyen directamente sobre el incremento del patógeno, que en el tiempo determinado originará una epifitia.

Si consideramos que la mayor superficie cultivada de naranjilla se encuentra en el valle del Pastaza en altitudes de 500 a 1500 m, con temperatura que varía de 15 °C a 28 °C, humedad relativa de 80 a 90%, y precipitación de 3700 a 4300 mm/a, se puede decir que la presencia de enfermedades

MANUAL DE CULTIVO ECOLÓGICO DE LA NARANJILLA

fungias será inevitable, aun más si se considera que los materiales de naranjilla cultivados son susceptibles al ataque de las mismas.

Es bien documentado que el uso aislado de una estrategia de control no proporciona resultados satisfactorios, si cuyo razón se ha visto la necesidad de desarrollar sistemas de manejo integrado de plagas (MI) que se define como el uso combinado y ordenado de **medidas múltiples de prevención y control (MIP = medidas de prevención + medidas de control)**, para mantener la población de las plagas a niveles bajos que no causen daño. Estos sistemas permiten reducir los gases en plaguicidas por la escasa aplicación o por su empleo racional, en beneficio del ambiente y de la salud de los humanos y de los animales domésticos.

Si bien los conocimientos generados en el país sobre control de las principales enfermedades, nematodos e insectos plaga de la naranjilla no son suficientes, éstos permiten establecer, en buena medida, una estrategia aceptable de manejo integral de los mismos.

1. MEDIDAS PREVENTIVAS

1.1. Antes del cultivo

1. Seleccione lotes que no hayan sido sembrados con tomate árbol, tomate de mesa o solanáceas, al menos los 6 últimos años que presenten bien drenaje y de preferencia terrenos trabajados o de bosque secundario (realce), para minimizar el riesgo de ataque por nematodos, enfermedades e insectos plaga. Evite establecer el cultivo en zonas lluviosas y con altitud mayor a 2000 m. con el propósito de evitar el daño al bosque primario, es recomendable utilizar el sistema de producción beneficiado, para lo cual la preparación del terreno debe realizarse como se indica en el capítulo 4.
2. Utilice plántulas con calidad sanitaria provenientes de viveros certificados, sin daño de insectos, sin nudos en las raíces, sin síntomas de virosis ni manchas necróticas en el cuello y el follaje. De igual forma, cuando la plantación se establezca con estacas, utilice material proveniente de plantas sanas y desinfecte durante un minuto en una solución de Phytol (10 g/l). **Recuerde que la mayoría de las enfermedades de la naranjilla se transmiten por semillas, plántulas y tacas.** El uso de semilla sexual y de estacas proveniente de plantas sanas es muy importante para mantener la sanidad del huerto y tener éxito en su cultivo.
3. Para evitar pérdidas por el nematodo del nudo de la raíz, *belodogone incognita*, utilice estaca de los híbridos Puyo (tolerante) INIAP-Palora (resistente). En el caso de las variedades comunes ("agria", "Baera" y "pinosa") e INIAP-Quitoense-2009, éstas deben injertarse en las solanáceas *Solanum arboreum* y *Solanum hum* (acciones ECU-6242 y DNPV 19), resistentes a este nematodo, e *oxyponum* y barrerador del tallo.
4. Realice el trasplante durante el periodo lluvioso, preferentemente en días nublados, para evitar deshidratación de las plántulas.
5. Plante distancias de 2,0 m entre plantas, 2,5 m entre hileras (2000 plantas/ha) o a 3,0 m por 3,0 m (1111 plantas/ha). Evite las densidades de siembra porque propician ambientes favorables para el desarrollo de enfermedades.
6. Recuerde que las variedades comunes ("agria", "Baera" y "pinosa") e INIAP-Quitoense-2009, son susceptibles al ataque del nematodo del nudo de la raíz, al perforador del tallo y al perforador del fruto. Los híbridos Puyo Palora son tolerantes/resistentes a nematodos, antracnosis, tizón tardío y a perforadores del tallo; sin embargo, las variedades comunes



son más aceptadas por los consumidores. Los patrones portainertos de *S. arboreum* y *S. hortum*, son resistentes al nemato del nudo de la raíz, a marchitez vascular y al perforador del tallo.

□ **durante el cultivo**

1. Desinfecte las herramientas con una solución de formol 5% antes de empezar las labores del día.
2. Después de una lluvia inspeccione el lote para ubicar sitios de encharcamiento y construya canales de drenaje. Esto evitará la incidencia de enfermedades de la raíz.
3. Realice una fertilización balanceada de acuerdo al análisis del suelo, esto le proporcionará a la planta los nutrientes necesarios para que crezca vigorosa y se defienda de las enfermedades.
4. Controle las malezas oportunamente. Cuando realice control en forma manual, utilice machete para cortarlas a ras del suelo. No use pala o azadón porque causa daño a las raíces superficiales, favoreciendo la entrada de patógenos como hongos y bacterias.
5. Visite periódicamente el cultivo para detectar ataques tempranos de las enfermedades e insectos plaga y decidir, oportunamente, la práctica de control más adecuada.
6. A partir del inicio del periodo de fructificación, realice recorridos semanales por la plantación para recolección y destrucción de frutos enfermos y caídos.
7. Cuando unas pocas plantas presenten síntomas de enfermedades producidas por bacterias (*Pectobacterium solanacearum* o *Ernia* sp.), fusarios y virus retírelas del campo para su destrucción. Si esta práctica no se realiza, las plantas enfermas contagiarán a las demás. En el sitio que queda de las plantas afectadas, no vuelva a plantar naranjilla.
8. En la etapa juvenil o de crecimiento de la planta, elimine las hojas inferiores viejas y las enfermas. En la etapa adulta realice podas de mantenimiento, eliminando ramas secas, viejas y enfermas, al menos una vez por año y después de una cosecha, desinfectando las herramientas con hipoclorito de sodio al 5%. Después de cada poda desinfecte las herramientas aplicando compuestos cúpricos como Cuprofix (mancozeb + caldo bordelés) en dosis de 3 g/l. Como labor complementaria, recoja todo el material orgánico quitado a las plantas y proceda a enterrarlo o a quemarlo en lugares alejados del huerto.
9. Para evitar la resistencia de los patógenos a los fungicidas, prefiera la rotación de un fungicida de acción específica (sistémico) con otro de amplio espectro (protectante). Infórmese de las características de los fungicidas, su mecanismo de acción y forma correcta de aplicación. Tome en cuenta que no todas las enfermedades se controlan con fungicidas, varias de ellas se controlan mediante la integración de varias estrategias de control.
10. No retarde la cosecha. Realice cosechas frecuentes para disminuir el riesgo de ataque de enfermedades a los frutos maduros próximos a cosecha.

□ **Después del cultivo**

1. Después de la selección de los frutos en el campo, hágalo en la ribera del lote y retire los frutos podridos o afectados por enfermedades y aquellos partidos o con daño de insectos.

Al finalizar, destrúyalos o entiérrelos fuera del lote cultivado conjuntamente con restos vegetales enfermos.

2. Después de la última cosecha, destruya inmediatamente las plantas para reducir la fuente de inóculo de enfermedades e insectos plaga y evitar su diseminación a cultivos vecinos de naranjilla.

2. MEDIDAS DE CONTROL QUÍMICO

Considerando por una parte, que la aplicación de medidas preventivas permite reducir en gran medida los niveles de inóculo de las enfermedades y de población de nematodos e insectos plagas y, por otra parte, la importancia de cada problema patológico ya época de aparición en las diferentes fases fenológicas del cultivo, el orden recomendable de control químico racional es el siguiente:

Control de nematodos

Recuerde que los híbridos Puyo e INIAP-Para, son tolerantes/resistentes al nematodo *Meloidogyne incognita*, pero la calidad del fruto inferior a la de las variedades comunes ("agria", "Baeza" y "esinosa") e INIAP Quitoense-2009 que son susceptibles a este nematodo.

Cuando se planea establecer la plantación con alguna de las variedades comunes, el control del nematodo se realiza a partir de la fase V0, es decir, desde el semillero y se continúa su control aplicando nematicidas durante el desarrollo del cultivo (Cuadro 1 y Anexo 4). Se recomienda desinfectar el semillero con Basamid (dazom), producto de acción nematocida, fungicida, insecticida y herbicida, en dosis de 40 g/m², siguiendo las instrucciones dadas en la etiqueta del producto. De esta forma se obtendrán plántulas libres del nematodo y se evitará la infección de *Pythium* sp. *Rhizoctonia* sp., hongos causantes del mal del semillero o damping off.

La alternativa para no aplicar nematicidas en las variedades comunes e INIAP Quitoense-2009, es injertándolas en los patrones *Solanum arboreum* y *Solanum hiium*, resistentes al nematodo *Meloidogyne incognita*, al hongo *Fusarium oxysporum* y al insecto *Festinus apicalis*.

Cuando no se disponga de este tipo de injertos, otra alternativa es aplicar el nematicida Neem-X (Azadirachtin más 23 limonoides), 0,144 ml/l, al trasplante y cada mes. Cuadro 19 y Anexo 4).

Control de tizón tardío

El control de esta enfermedad se realiza desde la fase V1 (crecimiento en vivero) y durante todo el desarrollo del cultivo (Cuadro 19 y Anexo 4). Comience los controles cuando observe los primeros síntomas. Es recomendable realizar aplicaciones preventivas y en forma alternada de fungicidas de contacto y sistémicos con adherentes, dirigidas a los brotes, pedúnculos y tallos.

Los fungicidas de contacto que han mostrado mayor eficiencia son Daconil (clorotalonil) y Mancozeb (mancozeb) en dosis de 2 a 3 g/l, respectivamente. Entre los sistémicos están: Curzate (xymoxanil + mancozeb), Ridomil Gold (metaxyl + mancozeb), Rodax (fosetil aluminio + mancozeb), en dosis de 3, 2 y 3 g/l, respectivamente, y Patafol (oface + mancozeb), en dosis de 2 a 3 g/l. Productos a base de fosfitos y fosfonatpotásicos, en dosis de 2,5 ml/l, proporcionan un buen control. En cada aplicación adicione adherentes para evitar el lavado del producto.



En casos de infecciones severas, aplique Rokk (fosetil aluminio + mancozeb) en dosis de 3 g/l y solamente en casos extremos, aplique una mezcla de Ridomil Gold MZ (metalaxyl + mancozeb) en dosis de 3 g/l + Curzate M 8 (Cimoxanil + Micozeb) en dosis de 3 g/l.

La frecuencia de aplicación recomendada es de 8 a 15 días en épocas lluviosas y de 15 a 21 días en épocas menos lluviosas, considerando además la cantidad de enfermedad presente.

Cuando se observen manchas negras iniciales en los tallos éstas se raspan con un cuchillo o navaja (rugía), retirando la corteza de la parte afectada hasta encontrar tejido sano y luego con una broca se aplica en la herida una pasta de Ridomil Gold metalaxyl + mancozeb (50 g del producto en 50 ml de agua + 1 ml de fijador pasta bordelesa tri-Miltex Forte (50 g del producto en 50 ml de agua + 1 ml de fijador), respectivamente.

Debido a las aplicaciones de Daconil y Manzeb y a que el ingrediente activo de los sistémicos viene formulado en mezcla con Mancozeb, las enfermedades secundarias causadas por los hongos *Botrytis*, *Gloesporium* sp., *Cladosporium* sp. y *Cephalosporium* sp., también son controladas.

Control de antracnosis del fruto

A partir de la fase R3 (Cuadro 19 y Anexo 4) realice aspersiones foliares de fungicidas protectantes a base de cobre como Cuprofix (Mancozeb Caldo Bordeles), en dosis de 3 g/l o Phyton (sulfato de cobre pentahidratado), en dosis de 2 ml/l. Cuando observe frutos afectados y antes de que las lesiones esporulen, aplique los fungicidas sistémicos Score (fenconazol), en dosis de 1 ml/l, Amistar (azoxistrobina), en dosis de 0,5 ml/l o Bayleton (triametoprim), en dosis de 0,5 ml/l, con adherencia, en forma preventiva y alterna con los fungicidas protectantes. Las aspersiones deben dirigirse al follaje y a los frutos y deben realizarse a intervalos de 8 a 15 días en épocas lluviosas y de 21 días en épocas menos lluvias. A partir de la fase R4 (Cuadro 19), recolecte y destruya los frutos enfermos y los caídos.

Control de la fusariosis y el moho blanco

Preventivamente y en el estado inicial de desarrollo de estas enfermedades, es posible detenerlas mediante aplicaciones de benzimidazoles como Benlate (benomil), Bavistin (carbendazim) en dosis de 0,5 a 1,0 g/l, alternado con Tachigara (Himexazol), en dosis de 1,0 cc/l, en los estados fenológicos V1 y V2 para fusariosis y R3 para moho blanco, respectivamente (Cuadro 19 y Anexo 4). En estados avanzados de desarrollo de la enfermedad, lo más recomendable es destruir las plantas afectadas y dejar sin sembrar el sitio donde fueron erradicadas. De igual forma, en los lotes donde se presenten estas enfermedades, no debe volver a sembrar naranjilla.

Control de la marchitez bacteriana o dormidera y pudrición bacteriana

No existe un control químico específico. Además de las medidas preventivas indicadas, se recomienda no sembrar naranjilla en lotes donde se han presentado estas enfermedades; no intercale con cultivos como pimiento, tomate de árbol o tomate de mesa; elimine y quemé las plantas enfermas del cultivo y deje sin sembrar el sitio donde fueron erradicadas. Desinfecte las herramientas con una solución de formol al 5% antes de emprender las labores del día.

Control de la pudrición amarga y blandía del fruto

Debido a que los frutos permanecen almacenados por períodos cortos la incidencia de las dos enfermedades es baja y no requieren de control.

Control de vus

Usar plantas sanas, controlar los insectos vectores y destruir las plantas enfermas. Evite intercalar con cultivos como pimiento, tomate de árbol o tomate de mesa.

Control del uso del fruto

Las aplicaciones de insecticidas deben realizarse desde el inicio de la floración o fase R3 y en la fase R4 (fructificación) (Cuadro 19 y Anexo 4), dirigiendo la aspersión a los sitios de postura de los huevos (flores y frutos pequeños de 3 cm de diámetro). No aplique los productos a toda la planta para evitar un mayor gasto y contaminación de los ruidos y el ambiente.

Los insecticidas que se recomienda aplicar, en forma alternada, son: *Bacillus thuringiensis* (Thuricide, Del, New Bt, Turilav) en dosis de 10 g/100 l, abamectina (Vertimec, Newmectin, Gilmectin, Cramabet) en dosis de 1 a 1,5 ml/l, y fipropirmetrina (Ominex) 1 ml/l, proporcionan un control efectivo.

Control de los barrenadores del cuello y ruidos

Por la ubicación de los insectos dentro del tallo, el control químico es ineficiente. En forma integrada se recomienda realizar lo siguiente: control de malezas, prácticas sanitarias y destrucción de las ramas afectadas, recolección manual y destrucción de los capullos que cuelgan sobre la planta y quemar de todos los residuos de cosecha al término del cultivo. Las aplicaciones de insecticidas deben realizarse desde la fase V2 (crecimiento vegetativo) (Cuadro 19 y Anexo 4), dirigiendo la aspersión al tallo y ramas, cada 21 días y en forma alternada. Los insecticidas recomendados son: Acefato (Orthene) 75%, 25 g/20 l; Carbaryl (Sin), 40 g/20 l; imetoato (Roxión) 38%, 150 ml/100 l; Diazinón (Basudin) 0,8 a 1,0 l/ha.

Control de pulgones o áfidos

Por ser los pulgones agentes vectores de virus, realice su control desde el vivero y durante el desarrollo del cultivo (Cuadro 19 y Anexo 4), pero es conveniente establecer la necesidad de realizar un control químico; si el caso lo amerita, se recomienda realizar aplicaciones alternadas con los insecticidas sistémicos Roxión (dimetoato), 2 ml/l; Malathion 50 PM (malathion), 4 g/l; Decis (deltametrina) 1 ml/l; Pyrinox plus (clorpirifos + permetrina), 1 ml/l; Karate (lambda cihalotrina), 0,8 ml/l. La frecuencia de aplicación es cada 10 ó 14 días, dependiendo de la cantidad de la población.

Control de escarabajos o picudos de flores

Su control debe iniciarse desde la fase R3 (Cuadro 19 y Anexo 4) mediante aplicaciones de productos forrados y carbamatos, dirigidas a los botones florales, dependiendo del nivel de población.

Nota: ver Anexo 4 donde consta un listado de los productos químicos mencionados, el ingrediente activo y sus nombres comerciales.



La oportuna y correcta implementación de las medidas preventivas y de control químico, garantizarán un control eficiente de las principales enfermedades, nematodos e insectos plaga.

8

Cosecha, Poscosecha, Industrialización y Comercialización



Cosecha

La cosecha inicia entre los 8 y 9 meses después del trasplante. Aanza su máxima producción después del año de edad. La naranjilla de jugo con el empleo de plantas injertadas puede tener una producción de 2 a 3 años, dependiendo de las condiciones climáticas de la zona, altitud y del manejo del cultivo.

La producción de la naranjilla es permanente. En la planta siempre se encuentran flores y frutos en diferentes estados de desarrollo o maduración. La selección puede realizarse con una frecuencia de 8 a 15 días, dependiendo de las necesidades del mercado.

La forma de cosecha y el grado de madurez de la fruta repercute en su vida de poscosecha y en su comercialización. Los frutos se cosechan de forma manual con gantes en estado pintón (3/4 madurez, 75% de color amarillo) (Foto 32) con el pedúnculo para evitar la deshidratación y el ataque de enfermedades (Figura 6). En este estado de madurez, la dureza de la cáscara permite que el fruto resista el transporte y el manejo (limpieza, clasificación, empaque) sin sufrir daño.

Pintón



Foto 32. Estados de madurez de frutos de naranjilla

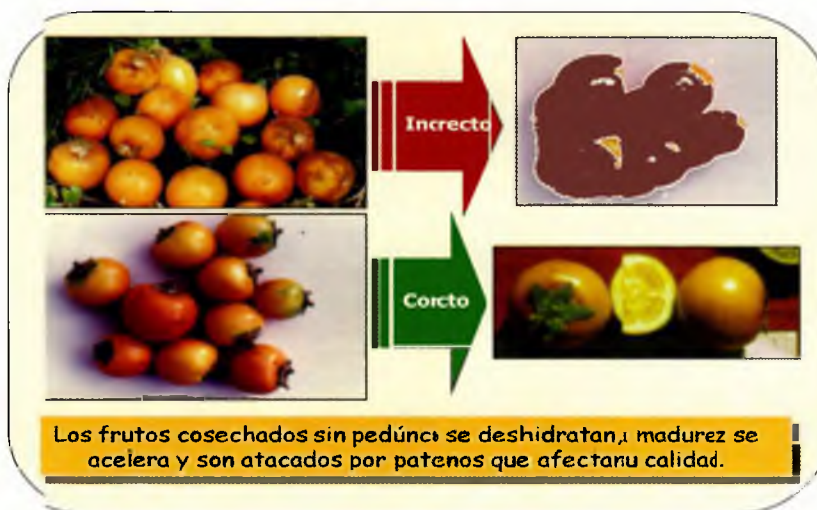


Figura 6. Forma correcta de cosechar los frutos de naranjilla para evitar pérdidas



Generalmente, los frutos se depositan en sacos de yute para su transporte en acémilas hasta la vía carrable y de ahí hasta los sitios de selección y empaque.

Poscosecha

La poscosecha se inicia con la limpieza de los frutos en seco para disminuir principalmente las pubescencias que recubren toda su superficie para facilitar su manipulación.

Esta operación se realiza con cuidado para no causar heridas en los frutos que luego inciden en pudriciones y por tanto en pérdidas. Además se remueven residuos de tierra, polvo, agroquímicos, etc., para dejar la superficie absolutamente limpia y se recorta el pedúnculo a 5 mm de largo como máximo. Esta labor es realizada mayormente en el corredor de la casa, en un umbráculo construido para esta labor o en el campo en un lugar sombreado.

De manera general la naranjilla es clasificada en tres categorías: primera o gruesa que incluye frutos de 6,5 cm de diámetro y de buena calidad; segunda o preja, incluye frutos de 4 a 5 cm de diámetro de menor calidad; tercera, incluye frutos pequeños de mala calidad considerados de desecho destinados para autoconsumo (Figura 7).

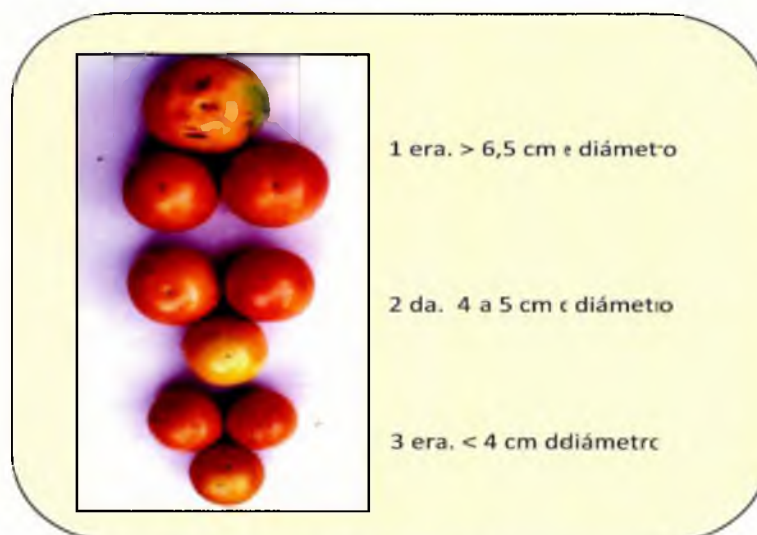


Figura 7. Clasificación de los frutos de naranjilla por categorías

Los estándares de calidad de la fruta, están determinados por las preferencias, gustos, costumbres y hábitos del consumidor y también por las conveniencias de la industria. Las características de la calidad de la fruta son: sanidad, limpieza, color, firmeza, textura, apariencia, sabor, aroma, succulencia y grado de madurez.

La fruta se empaqueta en cajas de madera de 1 a 20 kg de capacidad para los mercados mayoristas, en jabaques de 30 kg para la venta en supermercados y en fundas de 2,0 a 2,5 lb para el consumidor final (Fotografía 133).



Foto 133. Formas de empaque de la fruta naranjilla

Debido a que esta fruta pierde peso a los pocos días de su cosecha, su apariencia se deteriora, arruga, ablanda, pierde el valor nutritivo, se desmenuza y deja de ser apta para el consumo humano, por lo cual requiere de almacenamiento adecuado. Las variedades INIAP Palora y Puyo, cosechadas en estado pintón, se mantienen en buenas condiciones hasta por 48 días a una temperatura de 8 °C.

Las pérdidas poscosecha se deben al transporte y manipulación, mal empaque y almacenamiento.

Industrialización

La naranjilla tiene gran aceptación por su sabor agradable y aroma exquisito. A nivel mundial tiene demanda por considerarla una fruta exótica.

Se le puede dar diferentes usos y presentaciones para mejorar su valor agregado que permitiría una mayor aceptación en el mercado interno y aplicación al mercado exterior para mejorar las exportaciones.

Los estudios realizados en el país sobre utilización de la naranjilla son: pulpa de naranjilla para la elaboración de refrescos, helados, mermeladas, conservas y otros dulces o como extracto aromático; además, es un ingrediente exótico para salsas de platos gourmet, ensaladas de frutas y vegetales o como decoración.

Ecuador exporta la fruta en forma de jugos, concentrados, congelados y conservas, siendo los principales destinos Estados Unidos y Europa (Holanda, Reino Unido, España).

La investigación sobre conservación de la naranjilla como fruta fresca es escasa. Es necesario impulsar el procesamiento industrial de esta fruta, considerando que es nativa del país, cuenta con zonas aptas para su cultivo y posibilidades de exportación.

Como guía para la industria, en el Cuadro 20 se describen las características físicas y químicas de la naranjilla de tipo INIAP Quitoense-2009, cosechada en estado de maduro, conservada al ambiente y en cámara frigorífica.

La composición física, química y calidad organoléptica de esta variedad indican que es adecuada para su consumo directo o procesada como pulpa, jugo, conserva, deshidratada o concentrada. Tiene alrededor de 10° Brix y acidez menor a 3. En almacenamiento la firmeza de la pulpa disminuye debido a cambios estructurales que llevan a un ablandamiento de los tejidos.

Se recomienda cosecharla en estado de madurez 75 % de color amarillo de la cáscara y exponer la fruta al ambiente el menor tiempo posible para evitar oxidaciones y cambios en la calidad física, nutricional y sensorial. El índice de oscurecimiento de la pulpa expuesta a la luz por 12 minutos presenta un 6 % de pardeamiento, siendo un buen atributo de esta variedad. Permite almacenarla por 15 días al ambiente y por 30 días en refrigeración.



Cuadro 20. Caracterización física y química de la variedad de naranjilla INIAP Quitoense-2009, cosecha madura y conservada al ambiente y en cámara frigorífica

ANÁLISIS		Réen Coshada 0 as	Almacenamiento (18° – 65 FR) 1 días	Almacenamiento (8° C- 90% HR) 21 días
Peso (g)		109,5± 29,66		
Diámetro (cm)		58,6± 4,74		
Largo (cm)		55,6± 5,50		
Relación L/D		0,95 0,05		
Rendimiento pulpa (%)		58,8± 3,12		
Rendimiento cáscara (%)		24,7± 4,30		
Rendimiento semilla (%)		16,4± 6,09		
Firmeza de pulpa (kg-f)		5,70 2,51	22 ± 0,52	2,34 ± 0,55
Consistencia (cm min ⁻¹)		9,50 2,45		
pH		2,72 0,06	30 ± 0,04	3,13 ± 0,03
Acidez titulable (% ácido cítrico)		2,51 0,10	20 ± 0,06	2,20 ± 0,05
Sólido Solubles (° Brix)		9,55 0,75	93 ± 1,05	11,16 ± 0,59
Relación Sabor SS/AT		30	4,97	5,07
Vitamina C (mg/100g)		533	16,00	48,67
Color (ppa)	L	53,7± 0,50	485 ± 2,2±	54,06 ± 1,15
	a	-6,62 0,11	-75 ± 0,12	-6,43 ± 0,13
	b	+25,4±0,62	+2,71±0,36	+27,15±1,65
Índice de endurecimiento (0 min)		50,69 2,46	627 ± 2,90	56,05 ± 4,02
Índice de endurecimiento (120 min)		53,72 0,28	659 ± 1,28	60,30 ± 6,78

Fuente: INIAP - Departamento de Nutrición y Calidad-EESC. 2009.

Comercialización

La mayor parte de la producción de naranjilla es absorbida por el mercado local para consumo en fresco, un volumen significativo de los híbridos Palora y Puygale a Colombia para consumo en fresco y para la industria que exporta a otros países y una parte pequeña es utilizada por la industria nacional que exporta la fruta en forma de jugos, concentrados, congelados y conservas. La exposición de la fruta en estado natural no ha tenido éxito por su alta perecibilidad.

Por tradición la comercialización de la naranjilla se centra en la Sierra ecuatoriana y presenta la cadena de comercialización de la Figura 8.

De manera general, la cadena presenta actores de comercialización definidos y los siguientes actores: productores, intermediarios locales, intermediarios mayoristas, minoristas - detallistas y consumidor final.

Productores: el 75% de los productores venden la fruta en la zona a los intermediarios locales, el 18% directamente a los intermediarios de los mercados mayoristas. De manera general el intermediario impone el precio. No existen asociaciones de productores que comercialicen directamente con supermercados o provean a la industria artesanal para evitar a los intermediarios.

De los productores que saben dónde va su producción, el 2% señala como destino directo a Colombia pasando por los intermediarios mayoristas de los mercados de Archidona, Ambato y

Quito. De la producción que llega a Ambato, una buena parte se dirige a los mercados de Guayaquil y Quito. La provincia de Napo es la principal distribuidora de naranjilla a Colombia.

Intermediarios locales: su función es comprar la fruta en la finca y luego transportarla a los mercados cercanos.

Intermediarios mayoristas: su función es adquirir la fruta en los mercados locales, en cajas y más usualmente en costales que luego de clasificarla y empaquetarla en cajas de madera, la transporta a mercados de mayor importancia como los de Ambato, Quito y Guayaquil, donde entregan a otro intermediario mayorista que luego de embalarla nuevamente en jabas más grandes de una capacidad de 30 kg, las llevan a los diferentes supermercados. También los mayoristas venden las mismas cajas a las ferias libres o los mercados de la zona. En este destino, la naranjilla es distribuida a los detallistas.

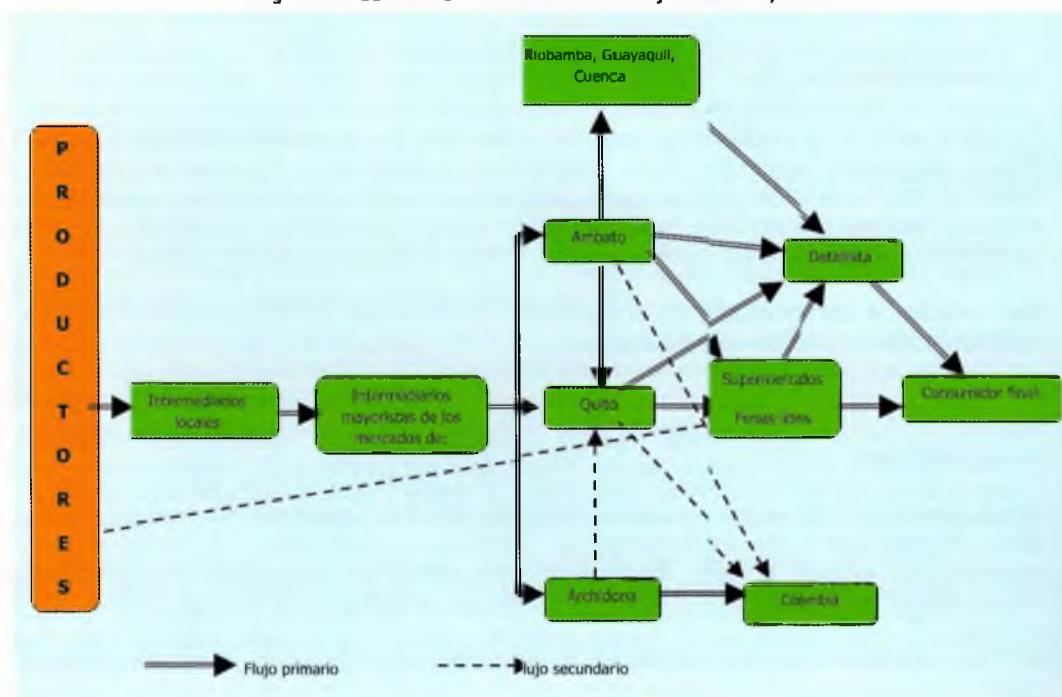
Detallistas: se encargan de vender el producto fresco al consumidor en fundas pequeñas al consumidor final.

Supermercados: le dan valor agregado al producto en fresco (selección, lavado y empaque); y venden el producto elaborado al consumidor final.

Exportación: los principales productores de naranjilla son Colombia, Ecuador seguidos, a pequeña escala, por Perú, Venezuela, Panamá, Costa Rica, Puerto Rico y Guatemala.

Ecuador puede convertirse en el primer exportador mundial de naranjilla, si logra mejorar genéticamente la variedad común Baeza dulce para exportarla como fruta de consumo directo. Además, puede ser más competitivo que Colombia por los graves problemas políticos de las zonas productoras de dicho país.

Figura 8. Cadena de comercialización de la naranjilla Ecuador, 2012.



COSTOS DE PRODUCCIÓN

Cuadr 21. Costos de Producción de 1a. de naranjill de jugo mejorada INIAP Quitoense- 2009.

Lab/actividad	Costos de establecimiento (año1)				Costo de producción (año2)			
	Unidad	Cantidad	Cos ¹	Subtotal/ha	ant.	Costo ¹	Subtotal/ha	Total/ha
1. Análisis de laboratorio	Análisis	2	20	50,00	2	15,00	50,00	100,00
2. Preparación de suelo	Jornal	15	10	120,00				120,00
3. Plantión	Jornal	22	10	176,00				176,00
	Plantas injertas	2500	10	1250,00				1250,00
	kg	500	7	350,00				350,00
4. Fertilización de mantenimiento	Jornal	20	10	160,00	16	8,00	128,00	288,00
	kg	1000	6	600,00	1125	0,60	675,00	1275,00
5. Poda	Jornal	12	10	96,00	10	8,00	80,00	176,00
6. Tutorado	Jornal	8	10	64,00				64,00
	Tutor	2500	5	1250,00				1250,00
7. Contr malezas	Jornal	15	10	120,00	10	8,00	80,00	200,00
	Litro	2	10	28,00	3	4,00	42,00	70,00
8. Contr fitosanitario	Jornal	22	10	176,00	25	8,00	200,00	376,00
	Litro	15	20	375,00	17	15,00	425,00	800,00
9. Cosea	Jornal	15	10	120,00	70	8,00	560,00	680,00
	Jabas	50	10	350,00				350,00
10. Possecha	Jornal	6	10	48,00	40	8,00	320,00	368,00
	Cajas	467	4	187,00	1200	0,40	480,00	667,00
11. Coss directos				5520,00			3040,00	8560,00
12. Reimimiento	kg	7000	25	5250,00	18000	0,75	13500,00	18750,00
13. Utilad				- 270,00			10460,00	10190,00

Fuente: IAP - Programa de Fruticultura-Granja Tumbo. 2009.

1: Los ccos unitarios deberan ajustarse en función de localidad o zona proctora.

2: Precioromedio de la fruta a nivel de finca considerado las diferentes caterías de la naranjilla.

BIBLIOGRAFÍA

- ALVARADO, y FERNÁNDEZ, F. 2001. Simulación del proceso respiratorio de la naranjilla (*Solanum quitoense*) mediante un modelo basado en cinética enzimática. En: I Congreso Iberoamericano y IX Jornada Ecuatoriana de Ciencia y Tecnología en Alimentos. Quito. 4p.
- ALZATE, B. 1982. Ecofisiología, Producción y Prácticas Culturales del Cultivo de Naranjilla. En: Memorias de la Primera Conferencia Internacional de Naranjilla. IAP. Quito. 140 p.
- ANDRADE, F. 2005. Caracterización de las condiciones agro-socioeconómicas de las familias productoras de naranjilla (*Solanum quitoense*) en la región amazónica del Ecuador. Tesis de Economista. Universidad Católica del Ecuador. Facultad de Economía. Quito. 155 p.
- ANDRADE, C.; JIMENEZ, J.; IZQUIERDO, M. 1981. La problemática agropecuaria de la Región Amazónica Ecuatoriana. Instituto Nacional de Colonización de la Región Amazónica Ecuatoriana. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Publicación 034. Quito, Ecuador. 50p.
- ASQUIBAY, C.; GALLEGOS, P.; ARROYO, M.; WILLIAMS, R. Y ALWIG, J. 2009. Comportamiento y alternativas de control del gusano del fruto de naranjilla (*Neoleucodes elegantis*). Quito, EC, INIAP, Dpto. Protección Vegetal, Est. Exp. Santa Catalina Quito, Ecuador. 16. (Boletín Divulgativo No. 347).
- AVALO, E. 2011. Estudio de Mercado de Naranjilla. G1 Quito, Ecuador. pp. 1-16.
- BAEZ, J. 2003. Estudio de la Resistencia de la Naranjilla (*Solanum quitoense* Lam.) a *Fusarium oxysporum* y sus modos de inoculación. Tesis de Ing. Agrícola. Quito, Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas. pp. 4-70.
- BAEZ, E.; GARDO, A. y OCHOA, J. 2005. Estudio de la reacción de las lesiones de la sección Lasiocarpa de la familia solanácea a *Fusarium oxysporum* f.sp. quitoense. IAP, Departamento de Protección Vegetal EESC. Informe. Quito. 7p.
- BASTIDAS S. 2009. Manejo de nutrientes por sitio específico en el cultivo de naranjilla (*Solanum quitoense* Lam.) y las zonas de producción de la región amazónica y noroccidente de Pichincha. Tesis Ing. Agrónoma, Guaranda, Universidad Estatal de Bolívar, Facultad de Ciencias Agrícolas. 127p.
- BRINKMANN A. 1965. Industrialización de la naranjilla. Tesis Ing. Químico. Quito, Escuela Politécnica Nacional. 57p.
- BRITO, B. 2009. Características físico-químicas de la naranjilla mejorada INIAP Quitoense-2009. Quito. Informe 2p.
- CABALLERO H. 1992. Producción Agropecuaria de la Selva Húmeda de la Región Amazónica. Instituto Interamericano de Cooperación Agrícola. Quito. 3p.
- CABRERA, J. 1997. Control de Pardeamiento Enzimático en la Naranjilla. Tesis Tecnólogo en Alimentos. Cuenca Universidad del Azuay, Facultad de Ciencias y Tecnología. 56p.
- CAMACHO, J. 1981. Fitomejoramiento de naranjilla. Quito, Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Programa de Fruticultura. 2p. (INP, Carta de Frutales No. 14).
- CAÑADAS, L. 1993. El Mapa Bioclimático y Ecológico de Ecuador. Quito, MG-PRONAREG. 210p.
- CASTAÑEDA V. 1992. El lulo su cultivo, su conservación. Ediciones tecnológicas. INIAP – FONTAGRO-EESC, Quito. 3p.



- CERÓN, C. 2005. Estudio del comportamiento y color químico de *Neucinodes elegantalis* (Lepidoptera: Pyralidae), barrenador del fruto de la naranjilla (*Solanum quitoense* Lam.) La Celica, Pedro Vicente Maldonado. Tesis de grado Ingeniero Agrónomo Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad Central del Ecuador, Quito-Ecuador. 61 p.
- CORPORACIÓN DE PROMOCIÓN DE EXPORTACIONES INVERSIONES-CCPEI. www.corpei.org
- CHILUISA, HERRERA, J. 2008. Evaluación agronómica y resistencia a nemátodos (*Meloidogyne incognita*) y al hongo (*Fusarium oxysporum*) de dos variedades de naranjilla (seleccionadas en siete accesiones de la sección rasiocarpa en el noroccidente de Pichincha). Quito. 185 p.
- DAVILA, J. 1988. Estudio para la industrialización de naranjilla en Ecuador. En: Primera Conferencia Nacional de Naranjilla. Instituto de Investigaciones Tecnológicas de la Escuela Politécnica Nacional. Quito.
- DIRECCIÓN DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y AGROPECUARIA. 2009. Estimación de la superficie, producción y rendimiento de cultivos del año 2008. MAGAP. Quito. 16 p.
- ECORRAE-INIAP-OEA-GTZ. 2001. Compendio de recomendaciones tecnológicas para los principales cultivos de la Amazonía ecuatoriana. Quito. pp. 53-61.
- EGJIGUREN, R.; CAMACHO, S. 1980. Susceptibilidad de algunas especies de cultivos de naranjilla al nematodo del nudillo de la raíz *Meloidogyne incognita*. Informe Técnico Anual. Quito, INIAP, Est. Exp. Santa Catalina, Programa de Fruticultura. pp. 38-42.
- EGJIGUREN, R. 1982. Prospección, búsqueda de resistencia a nemátodos asociados con el cultivo de naranjilla. En: Memorias de la Primera Conferencia Internacional de Naranjilla. INIAP. Quito. pp. 103-108.
- EGJIGUREN, R.; DÉFAZ, M. 1992. Principales fitoneematosos en el Ecuador, su descripción, biología y control. Manual no 21. Quito, INIAP, Est. Exp. Santa Catalina. 14 p.
- FERNÁNDEZ, J.; ALVARADO, J.; LITUMA, G. 2001. Relación entre las propiedades mecánicas y el grado de maduración de la naranjilla (*Solanum quitoense*). En: Primer Congreso Iberoamericano y IX Jornadas Ecuatorianas de Ciencia y Tecnología en Alimentos. Quito. p.58.
- FIALLOS, J. 2000. Naranjilla INIAP-PALORA: Híbrido específico de alto rendimiento. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias - INIAP. Palora (Ecuador). Boletín divulgativo No. 276. pp.1 – 11.
- GALVIS, J. 1999. El lulo. *Solanum quitoense* Lam. In: Injeo Postcosecha. Universidad Nacional de Colombia. Instituto Colombiano de Ciencia y Tecnología de Alimentos-Publicaciones SENA. pp. 14-16, 22.
- GALLARDO, F. 2005. Métodos de manejo del cultivo de naranjilla (*Solanum quitoense* Lam.) para el control de *Fusarium oxysporum* en Ecuador. Tesis Ing. Agr. Quito, Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas. 125p.
- GATTONI, L. 1935. Industria del jugo de naranjilla ecuatoriana, Ministerio de Obras Públicas. Quito. 15p.
- GOMEZ, P. 2009. Caracterización agro-morfológica y genética de clones y segregantes de 39 cruzamientos interespecíficos de naranjilla para identificar materiales con resistencia y/o tolerancia a plagas y enfermedades, alta productividad y buena calidad del fruto. Tesis Ing. Agrónomo, Guaranda, Universidad Estatal de Bolívar, Facultad de Ciencias Agropecuarias. 130p.
- HAFO, M. 1995. Diagnóstico de la Situación Actual y perspectivas de producción de naranjilla (*Solanum quitoense* Lam.) en la Parroquia de Río Negro en provincia de Tungurahua. Tesis Ing. Agr. Riobamba, Escuela Politécnica del Chimborazo. Facultad de Ingeniería Agronómica. 80p.
- HEISER, C. 2010. Interspecific hybridization and improvement of the naranjilla (*Solanum quitoense*). Fifth International Solanaceae Conference.

- HEISER, C. 1993. The naranjilla (*Solanum quitoense*) the cocona (*Solanum sessiliflorum*) and their hybrid. Gene Conservation and Exploitation. Eds. Gustafson J.P. et. al. Plenum press. New York. pp. 29-34.
- HEISER, C. and G. ANDERSON. 1999. New Solanums. In: Perspectives on New crops and New uses. Eds: Janick J. ASH press. Alejandria. pp. 379 - 38
- HEISER, C. 1989. Artificial hybrids in Solanum sect. siocarpa. Systematic Botany 14(1): 3-6.
- HEISER, C. 1972. The relationships of the naranjilla *Solanum quitoense*. Ictropica 4: 77-84.
- HERNÁNDEZ, T. 2000. Cultivos de exportación no tradicionales. Ministerio de Comercio Exterior. 84p.
- HENRIQUEZ, C., y G. CABALCETA, 1999. Guía Práctica para el Estudio Introductorio de los Suelos con un enfoque Agrícola. Universidad de Costa Rica, Facultad de Agronomía. Primera Edición. San José, Costa Rica.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS Y CENSOS. 1990 - 1999. Sistema Estadístico Agropecuario Nacional. Encuesta de Superficie y Producción por Muestreo de Áreas. Uso de la tierra, principales productos y existencia de ganado. Quito. 67p.
- _____. 1998. División Política Administrativa de la República del Ecuador Quito. pp. 93 - 121.
- INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS. 1999. Desarrollo y selección de especies varietales y porta injertos de frutales. Programa de mejoramiento genético. Granja Experimental "Palora" Programa de Fruticultura. Informe Técnico Anual. Quito. 20p.
- _____. 1997. Estudio de la Extracción Nutricional del Cítrico de la Naranjilla. Programa de Fruticultura. Informe Técnico Anual. Quito. pp - 21.
- _____. 1997. Introducción, evaluación y selección de genotipos promisorios de naranjilla. Informe Técnico Anual de la Granja Experimental "Palora", Programa de Fruticultura. pp. 22-30.
- _____. 1993. Evaluación del efecto de insecticidas para el control químico del gusano de fruto (*Neoleucinodes elegantalis*), en naranjilla. Agronomía y manejo. Informe Técnico Anual. Quito. pp. 238-242.
- JIJÓN, R. 1982. Plagas del Cultivo de Naranjilla. Memorias de la Primera Conferencia Internacional de Naranjilla. INIAP, Quito. pp. 34 - 44.
- JIMÉNEZ, . 1982. Apuntes sobre el cultivo de naranjilla (*Solanum quitoense* Lam) en la zona centro-oriental del Ecuador. En Memorias de la Primera Conferencia Internacional de Naranjilla. INIAP. Quito. pp. 15-25.
- LEÓN, J. 1986. Fertilización en el Cultivo de Naranjilla. En: Memoria del curso Sobre el Cultivo de Naranjilla en el Ecuador. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Sucúa, Ecuador. p. 18 - 21.
- LUCIO, C. / ESPÍN, M. 1997. Niveles Residuales de Plaguicidas en Frutas Andinas. Tomate de árbol (*Cyrtandra betacea*) y naranjilla (*Solanum quitoense*). Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Prociandino. Quito. s. p.
- MENESES, I. 1988. Ecofisiología, propagación y manejo del cultivo de lulo (*Solanum quitoense* Lam. En Memorias del Primer Seminario Nacional del Cultivo del lulo (*Solanum quibense* Lam.). Secretaría de Agricultura de Antioquia. Antioquia, Colombia. p. 13 - 28.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA. 1999. Compendio Estadístico Agropecuario del Ecuador: 1965-1993. Dirección de Información Agropecuaria, visión de Estadísticas Agropecuarias. Quito. 612p.
- _____. 2001. Estimaciones de volumen de producción (T) período 1996 al 2001. Dirección de Información Agropecuaria, Evaluación de Impacto Agroclimático. Qto.



- _____. 1986. Inventario de Plagas, enfermedades y Malas del Ecuador. Programa Nacional de Sanidad Vegetal del MAG, con la cooperación de la Deutsche Gesellschaft Fur Technische Zusammenarbeit (GTZ). Quito. pp. 124 – 126
- MONTALEX, J. y TROYA, E. 2003. Recolección y caracterización de ecotipos de naranjilla (*Solanum quitoense*) y especies emparentadas para determinar fuentes de resistencia a nematodos. Loja. Tesis Ing. Agr. Loja, Universidad Nacional de Loja, Área Agropecuaria y de Recursos Renovables. pp.1-73.
- MORA, E. 1986. Enfermedades de la Naranjilla. : Memoria del Curso sobre el Cultivo de Naranjilla en el Ecuador. Ministerio de Agricultura y Ganadería, Ecuador. pp.22 - 27.
- MORALES, J.; MAYA, I. 1995. Identificación de enfermedades que actúan al cultivo de naranjilla (*Solanum quitoense* L.), en las Provincias de Tungurahua y Pastaza. Rumipamba. S.p.
- MUÑOZ, P. 1989. Alternativas Productivas para el sistema Amazónico. Red Interamericana de Agricultura y Democracia. Pastaza, Ecuador. s.p.
- MUÑOZ, L y SERRANO, A. 1989. Ciclo de vida y enemigos naturales de *Neoleucinodes elegantalis* (Genée) (Lepidoptera: Pyralidae) pasador del fruto del *Solanum quitoense* Lam. en el Valle del Cauca. Tesis de Ing. Agr. Universidad Nacional, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Palmira, Colombia. 109p.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. 1989. Naranjil (Lulo). Lost Corp of the Incas. Washington: National Academy Press. pp. 267-275.
- NAVARRO, R. 1988. Enfermedades del lulo. En: Memorias del Primer Seminario Nacional del Cultivo del Lulo (*Solanum quitoense* Lam.). Secretaría de Agricultura de Antioquia, Antioquia, Colombia. pp.47 - 53.
- NAVAS, C. 1986. Importancia del Cultivo de la Naranjilla. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Quito. pp. 30 – 31.
- OCHOA, J. ELLIS, M.; ALWANG, J. 2010. La Furiosis de la naranjilla y su control. INIAP – IPM/CRSP. Departamento de Protección Vegetal. Estación Experimental Santa Catalina. Plegable N° 323. Quito-Ecuador. 6p.
- _____. ELLIS, M.; ALWANG, J. 2010. Ojo de pollo de la naranjilla y su control. INIAP – IPM/CRSP. Departamento de Protección Vegetal. Estación Experimental Santa Catalina. Plegable N° 323. Quito-Ecuador. 6p.
- _____. ELLIS, M.; ALWANG, J. 2010. El Tiz y Lancha Blanca de la naranjilla y su control. INIAP – IPM/CRSP. Departamento de Protección Vegetal. Estación Experimental Santa Catalina. Plegable N° 325. Quito-Ecuador. 6p.
- _____. GALARZA, V.; INSUASTI, M. 2000. Diagnóstico de las enfermedades de la naranjilla en el valle del Pastaza en Ecuador. En: Informe Anual 20 del Departamento Nacional de Protección Vegetal, E. E. Santa Catalina-INIAP. Quito-Ecuador. pp. 17-22.
- _____. GALLARDO, A. 2005. Estudio de la acción de las acciones de la sección Lasiocarpa de la familia Solanaceae a *Fusarium oxysporum* f. *quitoense*. En: Informe anual 2004. Departamento de Protección Vegetal. Quito, pp. 16-22.
- OLMEDO, J. 1996. Condiciones de almacenamiento de naranjilla (*Solanum quitoense* Lam.) híbrido INIAP-Palor. PROCIANDINO. Manejo pre y post-cosecha de frutas hortalizas para exportación. Quito – Ecuador.
- OLEAS, A., JÓN, G., SILVA, J. 1990. Enfermedades y Plagas de la naranjilla (*Solanum quitoense* Lam.). MAG. Quito. Revista Sanidad Vegetal, Vol. 5, N°5. pp.116-132.

- PACHECO, R. f. Cultivo de la naranjilla en el Ecuador. Universidad Central del Ecuador. Facultad de Ingeniería Agronómica y Medicina Veterinaria. Quito 24 p.
- PACHECO R. y JIMENEZ. 1968. La naranjilla. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Quito, Ecuador. Boletín divulgativo
- PADILLA, F.; SÁCHEZ, J.; ESTÉVEZ, C. 1982. Enfermedades fungosas de la naranjilla encontradas en algunas zonas del Ecuador. En Memorias de la Primera Correría Internacional de Naranjilla. INIAP. Quito. pp. 83-87.
- PASTRANA, E. 1998. Manejo Post-Cosecha y comercialización de lulo (*Solanum quitoense* Lam.). Serie de paquetes de capacitación sobre manejo post-cosecha de frutas y hortalizas No. 11. Programa Nacional del SENA de Capacitación en manejo Post-Cosecha Comercialización de Frutas y Hortalizas, Convenio SENA-Reir Unido, Centro Agroindustrial del SENA, Medellín, Colombia. 36 p.
- PAZMIÑO, J. 2003. Comportamiento de la sección *Lasiolepa* del género *Solanum* a *Phytophthora infestans* en Ecuador. Tesis Ing. Agr. Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad Central del Ecuador. Quito, 155 p.
- PAZMIÑO, R. 2003. Cultivando Naranjilla junto al Paue Nacional Sumaco Napo-Caleras. Proyecto Gran Sumaco. Ahidona. 34p.
- PAZMIÑO, J. y UÑOZ, S. 1992. Índices de madurez y terminación de propiedades físicas del fruto, pulpa y jugo de naranjilla híbridos INIAP. INIAP.
- PERACHIMBA, C. LEÓN, J.; VITERI, P. 2004. Caracterización agromorfológica, pomológica y análisis sensorial de 18 ecotipos de naranjilla (*Solanum quitoense* Lam.), para seleccionar ecotipos promisorios. En: Memorias del I Seminario de Frutales Andinos y amazónicos y Primera muestra Agroindustrial. Quito Ecuador.
- PROAÑO, M. 2008. Evaluación de la calidad poscosecha de seis ecotipos de naranjilla (*Solanum quitoense* Lam.) procedentes del noroccidente de Pichincha. Tesis Ing. Agroindustrial. Quito, Escuela Politécnica Nacional, Facultad de Ingeniería Química y Agroindustria. 100 p.
- PROXANT. 1995. El cultivo de la naranjilla o lulo (*Solanum quitoense* Lam.) Quito, Ecuador. s. p.
- PRODUCCIÓN AGRÍCOLA I. 1995. Enciclopedia Agrícola. Barranquilla. Lulo. Sanfé de Bogotá-Colombia pp. 208-210.
- PUJOSA, M. 2005. Evaluación de la resistencia a *Melomyces incognita* a *Fusarium oxysporum* en una colección de solanáceas para mejoramiento de naranjilla (*Solanum quitoense* Lam.), Tumbaco-Pichincha. Tesis Ing. gr. Quito, Universidad Central del Ecuador. Fac. de Ciencias Agrícolas. 165p.
- RAMÍREZ, M. 1995. Tecnología de procesamiento de naranjilla. Ambato, Universidad Técnica de Ambato, Fac. de Ciencias Ingeniería en Alimentos. 51p.
- REVELO, J., PAEDER, M., LÓPEZ, F. 2002. Efecto de *Paecilomyces lilacinus*, *Glomeria mosseae* y extracto acuoso de semilla de papaya (*Carica papaya*) en el control de *Melomyces incognita* en el cultivo de naranjilla (*Solanum quitoense* Lam.) en Nanegá Pichincha. En: Informe final del Proyecto INIAP-PROTAGR. Departamento Nacional de Protección Vegetal, E. E. Santa Catalina-INIAP. Quito, Ecuador. 100 p.
- REVELO, J. y SINDOVAL, P. 2003. Factores que afectan la producción y productividad de la naranjilla en la región amazónica del Ecuador. Departamento Nacional de Protección Vegetal, E. E. Santa Catalina-INIAP. Quito-Ecuador. 117 p.
- RODRÍGUEZ, V. 1986. Prácticas agronómicas para el cultivo de la Naranjilla. En: Memoria del Curso "El cultivo de la Naranjilla en el Ecuador". Ministerio de Agricultura y Ganadería, Coordinación de la Sierra y Amazonía. Sucúa, Ecuador. pp. 13 - 18.



- RODRÍGUEZ, V. y CAMACHO, B. 1992. Colección de Cultivares de naranjilla (*Solanum quitoense* Lam.) y especies relacionadas: Reporte preliminar. Intituto Nacional de Investigaciones agropecuarias. Quito. pp. 74-7.
- RON, L. REVELO, J. 2003. Estudio de dos pases para injertar naranjilla (*Solanum quitoense* Lam) y toma de árbol (*Solanum betacea*) y su acción al nemato del nudo de la raíz (*Meloidogyne incouita*) y al hongo *Fusarium oxyspium*. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias, E. E. Santa catalina; Departamento de Protección vegetal. Quito, Ecuador. 110 p.
- SALAS, J. PARRA, A.; ALVAREZ. C. 1991. Contribución al conocimiento de la ecología del perforador del fruto del mate *Neoleucinodes elegantalis* (Gene Lepidoptera: pylidae). *agronomía tropical* 41 (5-6): 275-33.
- SILVA, J. 1984. Identificación y resistencia de 22 introducciones de naranjilla distribuidas en 10 especies, al nemato *Meloidogyne sp.* Tesis Ing. Agr. Quito, Universidad Central de Ecuador. Fac. de Ciencias Agrícolas. 82p.
- SILVA, J.; AYALA, I.; EGUIGUREN, R. 1986. Identificación y determinación de resistencia en 22 introducciones de naranjilla distribuidas en 10 especies al nemato *Meloidogyne sp.* En: Rumipamba Revista de difusión científica. Universidad Central del Ecuador. Facultad de Ciencias Agrícolas. Quito. pp. 107 – 120.
- SAMANIEGO, V. 1982. El cultivo de la naranjilla (*Solanum quitoense* Lam) en la zona de Pastaza en el Ecuador. En: Memorias de la Primera Conferencia Internacional de Naranjilla INIAP. Quito. pp. 26 - 32.
- SECRETARÍA DE AGRICULTURA DE ANTIOQUIA. 1988. Memorias del Seminario nacional del cultivo del lulo (*Solanum quitoense* Lam.)". Antioquia, Colombia, No. 12.
- SERVICIO DE INFORMACIÓN DE CENSOS AGROPORUARIOS (SICA). www.sica.gov.ec.
- SORIA, J. 1989. La naranjilla que actualmente se cultiva y consumen Ecuador. En: Boletín Divulgación. Quito 11 p.
- SORIA, N RODRIGUEZ, V.; HEISER, C. 1996. Progresos en el mejoramiento genético de naranjilla en Ecuador. PROCIANDINO. Manejo de pre y post cosecha de frules y hotalizas para la exportación. Quito pp.36-39.
- SORIA, J. 1997. Mejoramiento genético de la "naranjilla" (*Solanum quitoense* Lam.) mediante cruzamientos interespecíficos. En memorias del segundo simposio ecuatoriano de Etnobotánica y Botánica Económica. Quito pp. 285 – 290.
- TAMAYO, J.; BERNAL, J.; HINCAPIÉ, M.; LONDOÑO, M. 1999. Frutales de Clima Frío Moderado. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria. (CROICA. Regional. Centro de Investigación "La Selva". Rionegro (Antioquia). Servicio Nacional de Aprendizaje, SENA. Colombia, Carilla Divulgativa; 12 páginas, 9 fotografías.
- TAYLOR, J. SASSER, J. 1983. Biología, identificación y control de los nematodos del nudo de raíz (especies de *Meloidogyne*). Trad. del inglés por el Centro Internacional de la papa. Universidad Carolina del Norte. Raleigh 111p.
- VACA, E. 1993. Diagnóstico de la comercialización de la naranjilla (*Solanum quibense* Lam) producida en la parroquia de Río Negro, provincia de Tungurahua. Tesis Ing. Agr. Ambato, Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ingeniería Agronómica. 1p.
- VALAREZ C. y SAMANIEGO, V. 1982. El cultivo de la naranjilla (*Solanum quitoense* Lam) en el área del proyecto Zamora – Nangaritza. En: Memorias de la Primera Conferencia Internacional de Naranjilla. INIAP Quito. pp. 33 – 45.
- VELASCO, J. 1982. Injertos con naranjilla silvee (*Solanum quitoense*). En: Memorias de la Primera Conferencia Internacional de Naranjilla. INIAP Quito. pp. 80-82.

- VITERI, P.; VÁSQUEZ W.; LEÓN, J.; VERA, W.; POSSO, M.; HINOJOSA, M. REVELO, J. 2009 INIAP QUITOENSE-2009, Naranjilla de jute (*Solanum quitoense* Lam.) injerta en patrones de solanáceas silvestres resistentes a *Fusarium oxysporum* y *Meloidogyne incocata*. INIAP Programa de Fruticultura. Quito. Boletín Divulgativo Nº. 354. 1).
- VITERI, P.; LEON, J.; VÁSQUEZ, W.; REVELO, J., OCHOA, J.; HERRERA,; CHILUA, A. 2007. Evaluación del comportamiento agronómico de doce cultivares de naranjilla injertados en troncos de solanáceas con resistencia a *F. oxysporum* y *M. incocata*. In: Informe Anual Programa de Fruticultura. INIAP. P 673
- WAR, H. 1968. Algunos estudios citológicos y genéticos sobre la naranjilla (*Solanum quitoense* Lark). Tesis M. Sc. Turrialba, Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas (IICA). 5 p.
- WHALEN, M., COSTICH, D. y CARUSO, E. 1981. Taxonomy of *Solanum* section *Liocarpa*. Gentes Herbarium 12: 41-129
- WEBSTER, J. 1985. Interaction of *Meloidogyne* with fungi on crop plants. En An advanced treatise on *Meloidogyne*; Volume I Biology and Control. Edited by J. N. Sasser and C.C. Carter. Raleigh North Carolina, USA. pp 183 - 192.
- WOLFF, D. 1976. El Cultivo de Lulo o Naranjilla (*Solanum quitoense* Lam.). Tes Mag. Sc. Turrialba, CR. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA. pp.4.



ANEXOS



anexo 1. Contenido de nutrientes y concentración de los fertilizantes químicos.

Nombre común	Fórmula	Contenido de nutrientes y concentración (%)										
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca	Mg	Cu	Mn	Zn	B	S	Cl
Urea	CO(NH ₂) ₂	46										
Sulfato de amonio	SO ₄ (NH ₄) ₂	21									24	
Nitrato de amonio	NH ₄ NO ₃	33										
Amoníaco Anhidro	NH ₃	82										
Urea cubierta de Azufre	S + NH ₂ CONH ₂	30									6	
Nitrato de Calcio	Ca(NO ₃) ₂ .4H ₂ O	16			34							
Nitrato de Sodio	NaNO ₃	16										
Superfosfato simple	Ca(H ₂ PO ₄) ₂ + SO ₄ Ca		21		20						10	
Superfosfato triple	Ca(H ₂ PO ₄) ₂ + H ₂ O		46		14							
Fosfato diamónico DAP	HPO ₄ (NH ₄) ₂	18	46									
Fosfato monoamónico	NH ₄ H ₂ PO ₄	10	50									
Superfosfato de calcio	Apatitas	12			26	0.5	0.014	1	0.014		0.5	
Superfosfato S		18			17						5	
Fluorapatita fosfórica	Ca ₁₀ (PO ₄) _{6-x} (CO ₃) _x F _(2+x)	19			34				0.03		1.35	
Ácido fosfórico	H ₃ PO ₄		55									
Cloruro de Potasio	KCl			60								47
Sulfato de Potasio	K ₂ SO ₄			50							18	
Antaborato de potasio	K ₂ B ₁₀ O ₁₆ .8H ₂ O			13						18		
Mpomag	K ₂ SO ₄ .2MgSO ₄			22		11					22	
Mrticamag				19		11					15	
10-30-10		10	30	10								
15-15-6-5		15	15	15		6					5	
20-20-6-5		8	20	20		6					5	
15-26-6		13	26	6								
15-15-0-2-3		26	15			2					3	

Continuación anexo 1

Nombre común	Fórmula	Contenido de nutrientes y concentración (%)											
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca	Mg	Cu	Mn	Zn	B	S	Fe	
Azufre elemental	S											99	
Sulfato de magnesio	MgSO ₄					20						9	
Oxido de magnesio	MgO					55							
Nitrato de magnesio	Mg(NO ₃) ₂					6.6							
Carbonato manganoso	(MnII), MnCO ₃							46					
Quelato manganoso	(MnII), (EDTA)							12					
Oxido manganoso	(MnII), MnO							33					
Oxido de zinc	Zn O								80				
Quelato de zinc	Na ₂ Zn-EDTA								14				
Oxido de hierro	Fe ₂ O ₃												60
Sulfato férrico	(Fe(III), Fe ₂ (SO ₄) ₃ .4H ₂ O												23
Sulfato ferroso	(Fe(III))												30
Quelatos de hierro	(EDDHA, EDTA, DPTA, HEDTA)												13
Borax	Na ₂ B ₄ O ₇ .10H ₂ O									17.07			
Solubor	Na ₂ B ₄ O ₇ .5H ₂ O + Na ₂ B ₁₀ O ₆ .10H ₂ O									20			
Acido bórico	H ₃ BO ₃									17.5			
Cloruro de cobre	(Cu(II)), CuCl ₂ (puro)							47					
Oxido cúprico	(Cu(II))CuO							75					
Quelato cúprico	Na ₂ Cu-EDTA							14					
Sulfato de cobre	(Cu(II))							35					



Anexo 2. Eficiencia de utilización de los fertilizantes ¹.

Elemento	eficiencia (%)
Nitrógeno (N)	60 – 80
Fósforo (P)	10 – 30
Potasio (K)	50 – 70
Calcio (Ca)	60 – 80
Magnesio (Mg)	60 – 80
Azufre (S)	40 – 50
Zinc (Zn)	20 – 50
Boro (B)	20 – 50
Cobre (Cu)	20 – 50
Manganes (Mn)	20 – 50

¹ = valores promedio de las eficiencias de uso de los fertilizantes para algunos suelos y cultivos estudiados en Ecuador. Los valores más bajos son para suelos menos fértiles y para cultivos que tienen poco desarrollo radicular.



MANUAL EL CULTIVO ECOLÓGICO DE LA NARANJILLA

Anexo 3 Transformaciones de las recomendaciones de elementos puros a fertilizantes comerciales

Con los resultados del análisis del suelo, proceden a transformar las recomendaciones de elementos puros a fertilizantes comerciales y posteriormente a plantas.

Fertilización primer año, g/planta/año

Como ejemplo se describe el procedimiento para determinar los requerimientos de fertilizantes para un huertón con una densidad de plantación de 500 plantas/ha (n x 2m) en un lote de pasto. Los resultados del análisis del suelo fueron: medio N, bajo en P, medio en K, bajo en Mg, medio en S, pH 5, materia orgánica 10,0 %. Segúras recomendaciones de fertilización para naranjilla determinadas por el INIAP-Santa Catalina (Cajón 22), las cantidades de nutrientes en elementos puros y materia orgánica requeridos corresponden a aquellas que se consignan en el Cuadro 23. Si el contenido de azufre es medio o alto no se recomienda aplicar.

Cuadro 2. Guía de recomendación de fertilización para establecimiento de naranjilla

Análisis de Suelo	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Mg
	kg/ha/año			
Bajo	200 - 250	10 - 200	50 - 250	40 - 60
Medio	150 - 200	10 - 150	80 - 150	20 - 40
Alto	100 - 150	0 - 100	40 - 80	0 - 20

Cuadro 3. Cantidades de nutrientes en elementos puros requeridos para el primer año.

	g/planta			
N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Mg	
150	150	120	60	

Para satisfacer estas recomendaciones, se deben usar fertilizantes simples o compuestos. Para ilustrar ejemplo se usarán los siguientes fertilizantes:

- Fertilizante compuesto 10-30-10
- Componente de nitrógeno se usará urea, 46% N.
- Componente de potasio se usará cloruro de potasio, 60% K₂O.
- Componente de magnesio se usará magnesio, 15% Mg.

Cuando se usa un fertilizante compuesto, los cálculos se inician con los requerimientos de fósforo (P₂O₅), en la siguiente forma:

Cálculo para fósforo (P)	50 - 200	50 - 150	50 - 60
30 kg de P ₂ O ₅ hay en 100 kg de 10-30-10			
150 kg x P ₂ O ₅ requeridos = 22500 kg			
22500 kg / 30 = 750 kg de 10-30-10			

P ₂ O ₅			

Cálculo para Nitrógeno (N)

En 100 kg e 10-30-10 hay 10 kg de N
 En 500 kg e 10-30-10 **X**

$$\frac{500 \times 10}{100} = 50 \text{ kg de N aportados con el 10-30-10}$$

La recomendación es de 150 kg de N, por consiguiente la diferencia (150 – 50 = 100) se completa con urea de 46%

46 kg de N ay en 100 kg de urea
 100 kg de N **X**

$$\frac{100 \times 100}{46} = 217,4 \text{ kg de urea}$$

Cálculo para Potasio:

En 100 kg c 10-30-10 hay 10 kg de K₂O
 En 500 kg d 10-30-10 **X**

$$\frac{500 \times 10}{100} = 50 \text{ kg de K}_2\text{O}$$

De acuerdo la recomendación se necesitan 120 kg de K₂O, por lo tanto la diferencia (120 – 50 = 70) se completa con cloruro de potasio, de la siguiente forma:

60 kg de K₂O (hay en 100 kg de cloruro de potasio)
 70 kg de K₂O **X**

$$\frac{70 \times 100}{60} = 116,7 \text{ kg c cloruro de potasio}$$

Cálculo para magnesio (Mg)

55 kg de Mg ay en 100 kg de óxido de magnesio
 60 kg de Mg **X**

$$\frac{60 \times 100}{55} = 109,1 \text{ kg de óxido de magnesio}$$

En 100 kg d Sulpomag hay 11 kg de Mg
 En 91,0 kg d Sulpomag **X**

$$\frac{91 \times 11}{11} = 91,0 \text{ kg del g}$$

Transformación de la recomendación final a/planta/año

Dividir cada cantidad de fertilizante para 2500 plantas/ha



Recomendación final:

Cuadro 2. Cantidad de fertilizantes requeridos por hectárea y año

Fertilizante	Kg/ha/año	Sacos de 50 kg	g/planta/año
10-30-10	500	10,0	200
Urea	217,4	4,3	87
Cloruro de potasio	116,7	2,3	47
Oxido de magnesio	109,1	2,2	44

Nota: no necesario llegar al 100% de precisión.

Mezclar la mitad del fertilizante 10-30-10 y la mitad de oxido de magnesio e incorporar en el hoyo y trasplantar el 50% restante de 10-30-10 y todo de magnesio aplicar a los 6 meses después del trasplante. La dosis de urea: fraccionarla en 4 partes a los 4, 8 y 10 meses después del trasplante. El cloruro de potasio: fraccionar en 2 partes y aplicar a los 4 y 10 meses (Cuadro 25). La aplicación e incorporación de los fertilizantes se realiza a través de varios huecos practicados con una estaca alrededor de cada planta, en el radio medio desde el tronco a la gotera. Se puede alternar en aplicaciones en corona al voleo dependiendo de las fuentes de fertilizantes y las condiciones climáticas.

Cuadro 5. Fuentes de fertilizantes, fraccionamiento y época de aplicación, para el primer año. (g/planta).

Fuente	Época de aplicación (meses)						Total
	0*	2	4	6	8	10	
10-30-10	100			100			200
Urea		25	25		25	25	100
Cloruro de K			25			25	50
Oxido de Mg	22			22			44

* Al trasplante

Fertilización segundo año, g/planta/año

La recomendación de fertilización para el segundo año se determina según el análisis del suelo que establezca cantidad de nutrientes disponible para el cultivo, transformado a kg/ha (**oferta**), y la extracción de nutrientes por el cultivo en un año, en kg/ha (**demanda**). Además, es necesario considerar la eficiencia del fertilizante que va de acuerdo al nutriente (Anexo 2). La fórmula de cálculo es la siguiente:

$$\text{Dosis de fertilizante} = \frac{\text{Demanda} - \text{Oferta}}{\text{Eficiencia fertilizante (\%)}} \times 100$$

Demanda:

Se determina en base a la extracción de nutrientes por el cultivo de naranjilla para un rendimiento de 17,5 t/ha (Cuadro 18), los valores de extracción (demanda) se presentan en el Cuadro 26.

Cuadro 26 CANTIDADES DE NUTRIENTOS EN ELEMENTOS Puros REQUERIDOS PARA EL SEGUNDO AÑO, EN BASE A LA CANTIDAD EXTRAÍDA POR LA NARANJILLA EN 1 AÑO.

Kg/ha			
	P ₂ O ₅	K ₂ O	Mg
10	33	271	26

Fuente: INIA, (1997).

Oferta:

En el Cuadro 27, se presentan las cantidades de nutrientes determinadas de acuerdo al análisis de suelos.

Cuadro 27 CANTIDADES DE NUTRIENTOS EN ELEMENTOS Puros DISPONIBLES PARA EL CULTIVO, SEGÚN ANÁLISIS DE SUELO.

Kg/ha			
	P ₂ O ₅	K ₂ O	Mg
8	22	220	60

Recomendación de fertilización

Con la información de la demanda, la oferta y eficiencia del fertilizante (Anexo 2); utilizando la fórmula se calcula los requerimientos de fertilización para el segundo año de producción del cultivo de naranjilla (Cuadro 28).

Cuadro 28 Cálculo de las cantidades de nutrientes en elementos puros requeridos para el segundo año.

	Unidades	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Mg
Demanda (D)	Kg/ha	150	33	271	26
Oferta (O)	Kg/ha	80	22	220	60
Diferencia (D-O)	Kg/ha	70	11	51	-34
Eficiencia	%	50	10	50	20
Recomendación	Kg/ha	140	110	102	0

A partir de estos requerimientos se realiza el cálculo para determinar la cantidad de fertilizante para satisfacer dicha recomendación. De igual forma como se calculó la fertilización del primer año, se pueden usar fertilizantes simples o compuestos.

Como ejemplo tenemos la siguiente recomendación calculada y su accionamiento/planta:

- 150 g de 10-30-10
- 90 g de Urea
- 45 g de Muriato de potasio



Las épocas de aplicación, las fuentes y las cantidades se presentan en el Cuadro 29. La aplicación de los fertilizantes se realiza de forma similar a lo indicado para el primer año.

Cuadro 2: Fuentes de fertilizantes, fraccionamiento y época de aplicación en g/planta para el segundo año.

Fuente	Época de aplicación (meses)						Total
	0	2	4	6	8	10	
10-30-10	50		50		50		150
Urea		30		30		30	90
Muriato c K		15		15		15	45

La naranja responde positivamente a la aplicación mensual complementaria de fertilizantes foliares, para corregir deficiencias de micronutrientes como Zn, n, y B, principalmente. Si el pH del suelo es menor de 5,5, es necesario aplicar dolomítica a razón de 500 g/planta/año.

NOTA: La recomendación de fertilización se realiza en base a análisis químico del suelo, sin considerar la condición física y climática de la zona de cultivo; por lo tanto, esta se constituye en una guía de fertilización que debe ser ajustada por el técnico de la zona y en base a la experiencia de los productores.

Anexo 4. Listado de productos químicos mencionados para el control de enfermedades, nematodos e insectos plagas de la naranjilla.

FUNGIDAS					
PROTECTANTES O DE CONTACTO					
Ingrediente activo	Nombre comercial	Dosis	Formulación	Categoría toxicológica ¹	Enfermedades
Clorotalonil	Daconil ultrex,	2,0 g/l	Gránulos dispersables	Verde	Mancha negra (<i>Phytophthora infestans</i>), lancha amarilla (<i>Alternaria solani</i>), antracnosis (<i>Coletotrichum</i> sp.)
Clorotalonil	Daconil 720	0,7 a 1.5 l/ha	Suspensión concentrada	Verde	
Clorotalonil	Bravo 720	1 a 2 l/ha	Suspensión concentrada	Verde	
Marcozeb	Mancozeb 80, Dithane M-45, Triziman D, Mancothane 80	3,0 g/l	Polvojable	Verde	
Marcozeb + Calco Bordeles	Cuprofix – 30	3,0 g/l	Polvojable	Verde	Mancha negra (<i>Fusarium solani</i>), lancha negra (<i>Phytophthora infestans</i>), lancha amarilla (<i>Alternaria solani</i>), antracnosis (<i>Coletotrichum</i> sp.)
Sulfato tribásico de cobre	Caldo bordelés 80%	5,0 g/l	Polvojable	Azul	
Carbonato de cobre + Oxiduro de cobre + Sulfato de cobre + Marcozeb	Trimiltox forte	2,5 g/l	Polvojable	Verde	
Hidróxido de cobre	Kocide 2000 W.G.	0,3 a 0,5 l/ha	Gránulos dispersables	Azul	
Azule	Cosan 80 PM, Cosavet, Cosmosul, Kumulus DF	0,4 a 1,0 kg/200 l.	Polvojable	Verde	Oídio (<i>Oidium</i> spp.)
SISTÉMICOS					
Sulfato de cobre pentahidratado	Phytón, Skul 27	1,3 a 2,5 l/ha 3,0 ml/l	Solución acuosa	Azul	Mancha negra (<i>Fusarium solani</i>), antracnosis (<i>Coletotrichum</i> sp.)
Cimoxanil + Marcozeb	Curzate, Procymox, Curathane, Kuralan	3,0 g/l	Polvojable	Azul	Mancha negra (<i>Phytophthora infestans</i>), lancha amarilla (<i>Alternaria solani</i>),
Metlaxil + Marcozeb	Ridomil Gold, Talon	2,0 g/l	Polvojable	Azul	
Fosetil aluminio-Marcozeb	Rhodax	3,0 g/l	Polvojable	Verde	
Ofurace + Marcozeb	Patafol	2 a 3 g/l	Polvojable	Azul	
Cimoxanil + Hidróxido de cobre	Volcán C	2,5 g/l	Polvojable	Azul	Mancha negra (<i>Fusarium solani</i>), lancha negra (<i>Phytophthora infestans</i>), lancha amarilla (<i>Alternaria solani</i>), antracnosis (<i>Coletotrichum</i> sp.)
Metlaxil + Oxiduro de Cobre	Lanchero	2,0 g/l	Polvojable	Azul	Lancha amarilla (<i>Alternaria solani</i>), antracnosis (<i>Coletotrichum</i> sp.)
Difenoconazol	Score 250 EC	1 ml/l	Concentrado emulsionable	Azul	Lancha amarilla (<i>Alternaria solani</i>), antracnosis (<i>Coletotrichum</i> sp.)
Penconazol	Topas 100 EC	0,5 ml/ha	Emulsión concentrada	Verde	Oídio (<i>Oidium</i> spp.)
Proxiconazol	Torneo	5 ml/l	Concentrado emulsionable	Azul	Ceniza (<i>Oidium</i> sp.)
Benomil	Pilarben O. D., Benlate	0,5 g/l	Dispersable en agua	Amarillo	Fusariosis (<i>Fusarium</i> sp.), antracnosis (<i>Coletotrichum</i> sp.)



Continuación Anexo 4.....

Ingredientes activos	Nombre comercial	Dosis	Formulación	Categoría toxicológica ¹	Enfermedades
NEMICIDAS					
Azadirachtin	Neem-X	0,144 ml /l	Concentrado emulsionable	Vde	Nematodo del nudo (<i>Meloidogyne</i> spp.), nematodo lesionador (<i>Pratylenchus</i> sp.)
INSITICIDAS					
<i>Bacillus thuringiensis</i>	Thuricide, Dipel, New Bt, Turilav	500 g/100 l	Suspensión concentrada	Vde	Gusano del fruto (<i>Veoleucinodes elegantalis</i>)
Abamectina	Vertimec, Newmectin, Gilmectin, Crysamabet	1 a 1,5 ml/l	Concentrado emulsionable	Amilla	Gusano del fruto (<i>Veoleucinodes elegantalis</i>)
Alfacipermena	Dominex	1 ml/l	Concentrado emulsionable	Amilla	Gusano del fruto (<i>Veoleucinodes elegantalis</i>)
Deltametrin	Decis, Deltanox, Forte	1 ml/l	Concentrado emulsionable	AI	Pulgón (<i>Aphis</i> sp.), gusano negro (<i>Agrotis</i> sp.)
Dimetoato	Diabolo, Perfecthion	2 ml/l	Concentrado emulsionable	Amilla	Pulgón (<i>Aphis</i> sp.)
Malathion	Malathion	4 g/l	No mojable	AI	Pulgón (<i>Aphis</i> sp.)
Lambdacihalotrina	Karate, Cihalotrina	0,8 ml/l	Concentrado soluble	AI	Pulgón (<i>Aphis</i> sp.), Chinche foliado (<i>Leptoglossus zonatus</i>)
Acefato	Ortene, Ortran	25 g/20 l	No soluble	AI	Pulgón (<i>Aphis</i> sp.) Perforador del cuello del tallo (<i>Austinus apicalis</i>) Barrenador del tallo y ramas (<i>Acidión</i> sp.)
Carbaryl	Sevin	40 g/20 l	No mojable	Amilla	Barrenador del cuello del tallo (<i>Austinus apicalis</i>) Barrenador del tallo y ramas (<i>Acidión</i> sp.)
Diazinón	Basudin	0,8 a 1,0 l/ha	Concentrado emulsionable	Amilla	Barrenador del cuello del tallo (<i>Austinus apicalis</i>) Barrenador del tallo y ramas (<i>Acidión</i> sp.)

¹ Categoría I (franja verde) = precaución, ligeramente tóxico o peligroso; Categoría II (franja azul) = cuidado, medianamente tóxico o peligroso; Categoría III (franja amarillo) = cuidado, altamente tóxico o peligroso; Categoría Ia (franja roja) extremadamente tóxico o peligroso; Categoría Ib = (franja roja) altamente tóxico o peligroso.



IMPRESO POR:
TECNIRAVA
TELF.:318645
E-mail: tecnigra6@hotmail.co
QUITO -CUADOR



Una breve historia del cultivo de naranjilla

El cultivo y el consumo de la naranjilla en Ecuador quedaron registrados tempranamente por Berrbé Cobo en 1650, con el nombre "naranjitas" o "naranjillas" de Quito, a diferencia del nombre usado en Popayán de "pusolulo". El nombre científico de *Solanum quitoense* fue dado por Lamark en 1793. La información de Colombia nos muestra que la naranjilla es un cultivo tradicional del centro norte de las estribaciones Andinas; posiblemente, este es su centro de origen, aunque no se han encontrado plantas silvestres en las selvas primitivas de esta región. El cultivo de la naranjilla en Ecuador prosperó hasta la década de 1960 e inicios de los 70, en las estribaciones andinas, cercanas a los centros de consumo, como los valles de Baños y Pastaza, Yunguilla, Chiriboga y el Noroccidente (Pichincha, Zamora y Gualaquiza). El cultivo tradicional, se basó en el uso de terrenos de desmonte o deforestación, mediante la siembra de semillas de las variedades disponibles, en suelos con alto contenido de la materia orgánica dejada por el bosque. Una vez terminado el ciclo de producción, el agricultor buscaba nuevos sitios de desmonte para continuar sus siembras, lo cual condujo al agotamiento de áreas ecológicamente apreciadas para un cultivo pionero en las regiones cercanas a los mercados. Cuando el agricultor intentó utilizar los terrenos ya usados con naranjilla encontró que el cultivo no prosperaba debido a la presencia de problemas en las raíces, causados por nematodos y varias enfermedades e insectos que afectan a los frutos y ramas y hojas de las plantas.

La oferta de naranjilla en los mercados escaseó fuertemente en la década de 1970 hasta que comenzó a aparecer una variedad de fruto pequeño con un sabor bastante parecido a la naranjilla que se reproducía de plantas propagadas por estacas de un híbrido al cual se denominó Puyo, por haberse originado allí del cruzamiento interespecífico entre cocona y naranjilla *Solanum sessiliflorum* x *S. quitoense*. A fines de los 70 comenzó a ofrecerse en el mercado frutos de la misma variedad con tamaño igual a la naranjilla, resultado de la aplicación de dosis bajas de Dacocida (2-4E) técnica también desarrollada en el Puyo por el agricultor.

Reconociendo la importancia económica y social del cultivo de la naranjilla, en 1982 el INIA organizó en Quito una Conferencia sobre Naran-

jilla, en donde participó el Dr. Charles B. Heiser, Profesor de la Universidad de Indiana, USA, entusiasta de la naranjilla y quien, desde años atrás, realiza estudios botánicos y genéticos de esta especie y otras de la sección *Lasiocarpa* del género *Solanum*. Cuando descubrió que el origen del híbrido Puyo, era uno de los híbridos en que él no había tenido éxito usando genotipos silvestres de cocona, volvió a Indiana e intentó repetidamente obtener el mismo híbrido, empleando como madre de una variedad de cocona de frutos grandes, cultivada en Yantzaza, Ecuador. Finalmente obtuvo dos semillas con embriones y cotiledones, pero los embriones prosperaron bajo cultivo in vitro. Una de las plantas resultantes tenía frutos grandes, sabor cercano a naranjilla, diferente a cocona. Aprovechando de la visita de Heiser en la Universidad de Indiana, Jorge Soriano trajo en Octubre de 1991, 11 estacas de esta planta, las que fueron entregadas y evaluadas en el campo de la Granja Palora del INIAP y se convirtió en el actual Híbrido Palora, el cual mostró ser más tolerante a las plagas y enfermedades prevalentes y, junto con el híbrido Puyo, son los clones mayormente utilizados actualmente por los agricultores y sus frutos son vendidos en los mercados. El uso de estos dos híbridos, posiblemente por la influencia de la adaptabilidad de padre "cocona", permitió extender el cultivo a localidades de menor altura y mayores temperaturas que la naranjilla auténtica. Sin embargo, los cultivos actuales, especialmente con el híbrido Puyo, ya sufren seriamente los efectos de las plagas y enfermedades que predominan en las áreas productivas.

En vista del éxito obtenido en la Granja de Palora con la evaluación de un número considerable de híbridos interespecíficos de combinaciones F1 y cruces entre Naranjilla y otras especies de la sección *Lasiocarpa*, enviados por Heiser como contribución al mejoramiento genético de la naranjilla y aprovechando de una visita del Dr. Heiser en 1998 se promovió una reunión con el Director General del INIAP y con el personal técnico que había trabajado en problemas de naranjilla en la Estación Santa Catalina y la Granja de Tabaco, el INIAP decidió trasladar la investigación de naranjilla al Noroccidente de Pichincha, bajo la responsabilidad de los técnicos de la Granja de Tabaco y de la Estación Experimental Santa Catalina.

Dr. Jorge Soria Vasco



GOBIERNO NACIONAL DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR

Econ. Rafael Correa Delgado
PRESIDENTE CONSTITUCIONAL

Dr. Ramón Spínola Martínez
MINISTRO DE AGRICULTURA, GANADERÍA
ACUICULTURA Y PESCA

Dr. Julio César Delgado Arce
DIRECTOR GENERAL DEL INIAP

**Programa Nacional de Fruticultura
Generando Tecnología
para el Productor Ecuatorino**

Programa de Fruticultura, Canja Experimental Tumbaco:
e-mail: iniap@inp-ecuador.gov.ec
Telefax: 2 371057 - 2 37371 www.iniap-ecuador.gov.ec
TUMBACO ECUADOR

